DOCUMENTO COMPLEMENTAR 06

PROJETO DE QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE DE BELO HORIZONTE

CENTRAL DE MATERIAL ESTERILIZADO E LABORATÓRIO CENTRAL

PREMISSAS DE PROJETO PARA AS NOVAS UNIDADES DE CME E LABORATÓRIO E MEMORIAL DESCRITIVO

Secretaria Municipal de Saúde / Gabinete do Secretário
Av. Afonso Pena, 2.336 / 13º Andar – Funcionários
CEP 30130-007 Belo Horizonte/MG
Fone: (031) 3277-6394 - Fax: 3277-7789 / E-mail: smsa@pbh.gov.br

ÍNDICE

I CONCEITOS E PREMISSAS DO PROJETO

- **CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ATUAL E FUNCIONAMENTO DA REDE**

A Atenção Primária em Belo Horizonte é reconhecida como a rede de Centros de Saúde que se configuram como a porta de entrada preferencial da população aos serviços de saúde e realizam diversas ações na busca de atenção integral aos indivíduos e comunidade. Esta rede, organizada a partir de áreas de abrangência sobre os quais os Centros de Saúde têm responsabilidade sanitária, utilizam Laboratórios e Centrais de Esterilização de Materiais distribuídas em 9 distritos. Com intuito de otimizar os processos e tecnologias, hoje sem homogeneidade em suas diversas unidades, os Laboratórios, assim como as CMEs farão parte de um complexo centralizado em único edifício.

- **PLANO PRÉ OPERACIONAL**

PREMISSAS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

i. Espaço de Análise de exames - Laboratório;
ii. Lógica de contigüidade de serviços evitando conflitos de fluxos;
iii. Integração facilitada - evitar segregação de profissionais (laboratório / CME / Almoxarifado / resíduos);
iv. Conforto aos Colaboradores - apoio, vestiários, áreas de conforto;
v. Áreas de Apoio baseadas em novo modelo de logística: entrada e saída de suprimentos.
vi. CME - espaços que favoreçam fluxos ascendentes, sem refluxos e abrigue a operação proposta.
vii. A CONCESSIONÁRIA será responsável apenas pela colocação do data matrix.
viii. Os custos com a operação do sistema (sejam eles com pessoal ou com o fornecedores do sistema) correrão por conta do PODER CONCEDENTE.

1. CME

Objetivo
Definir as premissas operacionais (fluxos de processos e operacionais), dimensionamento e uso dos espaços que comporão o projeto da CME centralizada para as.demandas existentes.

1.1. Premissas Gerais

- Cliente da CME centralizada:

todas as demandas das CMEs existentes hoje

- **Capacidade instalada atual**

Referencias de funcionamento

Horário de funcionamento	12h
Dias de funcionamento	2ª a sábado
Total de ciclos	71
Total de litros	13370

Fonte- dados enviados pelas CME-BH

Tabela de produção

Autoclaves									Total
Capacidade	360	300	150	125	100	96	80	65	
Número de autoclaves	2	4	1	2	2	1	7	2	**21**
Total em litros	720	1200	150	250	200	96	560	130	**3306L**
Total de Nº de ciclos	11	17	5	8	7	5	14	4	**71**
Demanda em litros	3960	5100	750	1000	700	480	1120	260	**13370**

Fonte- dados enviados pelas CME-BH

- **Proposta para o Projeto**

Referências de funcionamento

Horário de funcionamento	24h
Dias da semana	2ª a sábado
Total de ciclos	22/máquina
Capacidade total de Autoclaves	900L
Total de litros	17600L

Previsão de crescimento-20anos-2%a.a

2011	2012 a 2016	2017 a 2021	2022 a 2026	2027 a 2031
13370-*20%=10696	11809	13038	14395	15894
Cálculo de nº de autoclaves	2 de 300L=600L 600Lx22ciclos=13200	2 de 300L =13200	3 de 300L =19800	3de 300L =19800

***Cargas incompletas e otimização**

NOTAS

a. os litros excedentes de capacidade de autoclave favorece atendimentos imprevistos, por manutenção ou aumento temporário de demanda (surtos).
b. Foi considerado o processamento dos materiais das UPAS, alem de terminal e manutenção aos sábados.
c. pacotes de campos cirúrgicos (LAP), quando houver, deverão vir prontos da lavanderia para esterilizar.
d. todos os pacotes usarão como invólucro papel grau cirúrgico e TNT.
e. todas as máquinas deverão ser vácuo pulsante, ser validadas anualmente e sempre que houver manutenção corretiva.
f. o número médios de ciclos em 12 horas, por máquina, são 11(média de 60mim por ciclo) e em 24h-22

1.2. Composição Física e Cálculos da dimensão das áreas

Elaborados com base nas demandas operacionais, fluxos e exigências legais.

1.2.1. Cálculo dos Ambientes de Apoio

Sanitários com vestiário para funcionários (barreira para as áreas de recepção de roupa limpa, preparo de materiais, esterilização e sala/área de armazenagem e distribuição - área “limpa"). Sanitário para funcionários (área "suja" - recepção, descontaminação, separação e lavagem de materiais).

Referencias para cálculo

80 funcionários divididos em 4 turnos(manhã,tarde,noturno A e noturno B)
M-25
T-25
NA-20
NB-20
25 funcionários período mais numeroso,será a base para os cálculos
0% homens-por tratar de uma área habitualmente feminina.
100% mulheres = 25
8 funcionários na área suja
17 funcionários na área limpa

- **Vestiário de funcionários operacionais**

Cálculo de sanitários e armários

Conjunto de Armários rotativos
5 conjuntos na área suja
9 conjuntos na área limpa
Conjunto sanitário (bacia-pia-chuveiro)
1conjunto para cada 10 usuários
1 conjunto na área suja
2 conjuntos na área limpa
A RDC50 define 1,0m² por usuário de área física, portanto:
Área suja = 8m²
Área mínima Feminino = 17,0m²

- **Sala administrativa-chefia**

Área mínima de 5,5m² / pessoa
2 postos para secretaria e 1 posto para gerente

- **Sala de resíduo**

2m²

- **Copa**

5 lugares na área limpa

2 lugares na área suja= 1,3m²

- **Estoque**

Abastecimento direto do Almoxarifado Central, quinzenalmente.

- **DML**

2m²

- **Estacionamento**

a considerar que esta será uma área comum com o Laboratório

1.3. Acessos e Fluxos

- **Acessos**

Conceituam-se acessos como sendo os locais por onde entram e saem as pessoas, materiais, produtos, resíduos, etc. em um local definido.
Neste projeto deverão ser considerados, dentro dos fluxos operacionais, acessos por onde entram os itens a processar e saem os itens estéreis, entram roupas limpas e saem resíduos e roupas sujas.
Apenas uma entrada e uma saída são capazes de garantir o acesso de pessoas, abastecimento e entrada e saída de itens a processar e já processado. Na descrição dos fluxos os percursos estarão demonstrados.

- **Fluxos**

Visam definir a destinação dos itens, pessoas e abastecimento que entram e saem do setor, para evitar tráfegos indesejáveis, cruzamento desnecessário e desvios de materiais.

1.3.1. Descrição dos Fluxos de Abastecimento

- Todos os produtos, equipamentos e utensílios usarão os corredores e os elevadores de Serviços para serem distribuídos.
- Material de Almoxarifado - chegarão do almoxarifado quinzenalmente, em carros abertos sendo armazenados em locais previamente definidos e dispensados conforme demanda, das áreas requisitantes.
- Roupas limpas- chegarão da lavanderia em carros fechados e serão entregues na área de preparo da CME
- Materiais para reprocessamento - chegarão diariamente das unidades de origem, em caixas fechadas e lacradas, pela área de recebimento onde são identificados opticalmente visando a rastreabilidade do processo de esterilização.

1.3.2. Descrição dos fluxos de Coletas

- Roupas sujas - serão coletadas, pelo funcionário da higiene em carros fechados, da área suja da CME e levada para a área própria. De lá a coleta será feita pela lavanderia.
- Resíduos - Obedecerão ao PGRSS (plano de gerenciamento de resíduos sólidos da saúde) na classificação do resíduo e em todas as suas fases: coletas primárias, coleta secundária, armazenamento no abrigo externo e a coleta pública.
- As coletas ocorrerão em intervalos previamente definidos

1.3.3. Descrição dos Fluxos de Funcionários

- Chegam pela entrada principal e se dirigem aos vestiários
  após vestir o uniforme privativo, se dirigirá ao setor de trabalho
  ao término do expediente, deixará a CME pelo mesmo caminho da entrada

2. LABORATÓRIO

Objetivo
Definir as premissas operacionais (fluxos de processos e operacionais), dimensionamento e uso dos espaços que comporão o projeto do Laboratório centralizado.

2.1. Premissas Gerais

- as coletas são feitas nas unidades de saúde e o material entregue no Laboratório.

NOTA: Qualquer mudança nessas premissas, os cálculos deverão ser refeitos.

2.2. Composição Física e Cálculos da dimensão das áreas

- **Vestiário de funcionários operacionais**

200 funcionários
50% manhã=100
50% tarde=100
10% homens- 10
90% mulheres=90
Armários rotativos
conjunto com três armários
4 conjuntos - masculino
45 conjuntos - femininos
Conjunto sanitário (bacia-pia-chuveiro)
1 para cada10 usuários
1 conjunto masculino
9 conjuntos femininos
Masculino=10 x1,0(RDC50)= 10 m²
Feminino =90x1,0m²=90m²

- Sala administrativa-chefia- mínimo

5,5m²

- Salas de resíduo intermediária

2m²

- Copa de funcionário

100 funcionários divididos em 3 turnos de :
34funcionários
33funcionários
33funcionários

Secretaria Municipal de Saúde / Gabinete do Secretário
Av. Afonso Pena, 2.336 / 13° Andar – Funcionários
CEP 30130-007 Belo Horizonte/MG
Fone: (031) 3277-6394 - Fax: 3277-7789 / E-mail: smsa@pbh.gov.br

Necessários microondas e geladeira

- Estoque

Abastecimento quinzenal.

- Áreas administrativas – 20 postos de trabalho

- CME simplificada

47,07m²

- DML

2,00m²

- Estacionamento

a considerar que esta será uma área comum com a CME

2.3. Acessos e Fluxos

Acessos

Conceituam-se acessos como sendo os locais por onde entram e saem as pessoas, materiais, produtos, resíduos, etc. em um local definido.

Neste projeto estaremos tratando, dentro dos fluxos operacionais, dos acessos por onde entram itens estéreis, limpos, sujos, roupas limpas e saem resíduos e roupas sujas.

Fluxos

Visam definir a destinação dos itens que entram e saem do setor, para evitar tráfegos indesejáveis cruzamento desnecessário e desvios de materiais.

Abastecimento

- No abastecimento externo, consideramos o percurso do Almoxarifado Central ao Laboratório.
- No abastecimento interno consideramos o percurso dentro do Laboratóriol, a forma de transporte e as exigências requeridas para cada produto transportado.

2.3.1. Descrição dos Fluxos de Abastecimento

- todos os produtos, equipamentos e utensílios usarão os corredores e os elevadores de Serviços para serem distribuídos .
- Material de Almoxarifado - chegarão do almoxarifado quinzenalmente, em carros abertos, são armazenados em locais previamente definidos e dispensados conforme demanda, das áreas requisitantes.

Coletas

São considerados os fluxos referentes a resíduos dos diferentes setores .

2.3.2. Descrição dos Fluxos de Coletas

- Resíduos – a CONCESSIONÁRIA deverá implantar o PGRSS(plano de gerenciamento de resíduos sólidos da saúde) na classificação do resíduo e em todas as suas fases:

.1. coletas primárias

.2. coleta secundária,armazenamento no abrigo externo e a coleta pública.

As coletas ocorrerão em intervalos previamente definidos

2.3.3. Fluxos de Pessoas

- Funcionários

Chegam pela entrada principal e se dirigem aos vestiários. Após vestir o jaleco, se dirigirá ao setor de trabalho; ao término do expediente, deixará o Laboratório, utilizando o mesmo caminho da entrada.

II APRESENTAÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Após uma análise detalhada dos conceitos acerca do Projeto de Qualificação da Infraestrutura da Atenção Primária à Saúde de Belo Horizonte, compreendendo suas necessidades espaciais, fluxos e políticas operacionais, além do funcionamento das atividades foi desenvolvido um Programa Arquitetônico para o Laboratório e CME único. Esse programa engloba serviços desde os mais simples aos mais complexos para análise de exames e processamento de materiais.

Foram projetados 02 pavimentos, que se integram, através de 02 monta cargas para recebimento de amostras e exames. Um módulo de circulação vertical (01 escada e 02 elevadores) norteia o fluxo de pessoas e serviços.

O pavimento térreo abrigará a CME completa que contará na entrada de material (área suja) com sala para recepção de material, classificação, descontaminação e lavagem de materiais com equipamentos de barreira. Na seqüência a área de preparo dos materiais (área limpa) para processamento nas autoclaves, que dão acesso à armazenagem de material e expedição (área esterilizada), com sala para recepção de roupa limpa e insumos, área para esterilização e sala de armazenagem e distribuição dos itens. O fluxo entre essas áreas é linear e ascendente, com entrada de material sujo, entrada de pessoal e saída de material limpo pela frente do galpão.
Como apoio a estrutura da CME serão utilizados o vestiário feminino e masculino (barreira ao acesso às demais áreas), antecâmaras para acesso à área de higienização, sala administrativo, sala para secretaria, sala para treinamentos, sala de reuniões, depósito de EPI, DML, copa ligada à área limpa, copa ligada à área suja, estoque e sala de resíduos.

Ainda no pavimento térreo, o laboratório contará com área para recebimento, classificação e distribuição das amostras. Também nesse andar, permanece o Almoxarifado central, que sofrerá redução de área.

No 1º pavimento será implantado o laboratório, com sala de preparo de reagentes, sala para lavagem e secagem das vidrarias, laboratório de hematologia, laboratório de parasitologia (com área de preparo e microscopia), laboratório de urinálise, laboratório de imunologia (com câmara de imunofluorescencia), laboratório de Micologia, laboratório de virologia (com antecâmara de paramentação e sala de manuseio das células), laboratório de bioquimica (com área para eletroforeses), laboratório de biologia molecular (com sala para preparo de soluções, sala para extração dos ácidos nucléicos e antecâmara de paramentação exclusiva para acesso à sala de PCR), área de preparo de géis (com sala de revelação de géis). Depósito de material de limpeza, Salas administrativas, almoxarifado,. Depósito de equipamentos e materiais, e sala de resíduos. Copa de funcionários, auditório e área de estar, ficarão com entrada independente e serão consideradas comum ao complexo.

Este complexo visa buscar por espaços de valorização do capital humano e da cultura corporativa com ênfase em sua funcionalidade. Os benefícios vão além de uma maior produtividade, representando expressivo ganho na otimização do trabalho das pessoas, aumento da biossegurança e maior eficiência financeira por serem concentrados em uma única central.

As tabelas a seguir apresentam o Programa Básico de Necessidades com as áreas adotadas para cada unidade implantada no terreno divididos em:

- CME;
- Labboratório;
- Almoxarifado Existente, à manter

Programa Básico de Necessidades
Previsão para áreas das unidades a serem construídas

RESUMO DO QUADRO DE ÁREAS GERAL	
ÁREA CME	653,66
ÁREA LABORATÓRIO	2307,00
ÁREAS SOCIAS (copa/estar/auditório e reuniões)	273,00
TOTAL	**3233,66**
ÁREA Á CONSTRUIR	**2861,14**
ALMOXARIFADO (Existente)	1582,34
ÁREA PERMEÁVEL (Existente)	1219,5
ÁREA DO TERRENO	5414,8

2. CME

2.1. Previsão de Composição Física e Cálculos da dimensão das áreas

CME - QUADRO DE ÁREAS	
Recebimento/Expurgo	58,97
Preparo	88,59
Esterilização	24,48
Arsenal	198,12
Expedição	77,46
Vestiário de barreira Feminino	18,93
Vestiário de barreira Masculino	8,84
Copa área suja	4,06
Copa área limpa	6,28
DML	3,78
EPI	2,99
Residuos	2,62
Reciclaveis	2,62
Almoxarifado	15,58
Secretaria	15,79
Reuniões/Treinamento	10,7
Chefia	9,17
Circulação+paredes	53,04

TOTAL	653,66

2.2. Descrição dos Ambientes

Ambiente 01 – Recebimento de material

O recebimento de material da CME se localiza no Pavimento Térreo, com acesso direto ao pátio de entrada. Os entregadores estacionam, são atendidos através de um guichê, e descarregam neste guichê o material proveniente das Unidades de Saúde .
O material é separado conforme sua classificação, e encaminhado ao expurgo através de esteira, e maneira a agilizar o procedimento.

Ambiente 02 – Área para lavagem e descontaminação de material

A área para lavagem e descontaminação recebe o material por esteira vindo direto da área de recebimento. Possui bancada, duas lavadoras ultrassônicas. É separada da área de preparo por três termodesinfectoras, de 287l. No caso de material que não necessite de termodesinfecção, este será encaminhado através de passthrough.

Ambiente 03 – Preparo / Esterilização

Na seqüência da área de expurgo fica o preparo. Nesta área também é feito o preparo dos kits.
O material segue um fluxo linear, e é transportado para as autoclaves de barreira. Após há a montagem dos kits por unidade.
No caso do material que não tiver necessidade de esterilização, os kits são embalados direto na área de preparo e seguem para o arsenal através de passthrough.
Todo o trajeto do material é feito de maneira linear e ascendente, desimpedida por carrinhos de transporte, de maneira a agilizar os procedimentos.

Ambiente 04 – Sala de armazenagem e distribuição dos itens esterilizados

Após a área de esterilização ficará a área de arsenal para uma curta armazenagem. Essa área também será usada para separar o material por UBS, e esses kits serão encaminhados á expedição através de esteira. Como essa unidade centralizará o processamento de material para as UBS do município, haverá um fluxo continuo de entrada e saída de material, por isso foi considerado espaço para armazenar materiais de 2,5 (dois dias e meio) dias de processamento.
Na expedição o material será despachado através de um passthrough e seguirá para cada UBS.

Ambiente 05 – Apoio

A área de apoio compreende a entrada dos funcionários, vestiários feminino e masculino (barreira às demais áreas), antecâmara, sala de DML, EPI, copa para funcionários na área limpa e copa para funcionários para área suja, sala para administração, sala para secretaria, sala para treinamentos e sala para reuniões. Todas as áreas são conectadas por um corredor de apoio e o acesso entre áreas limpa e suja é feito através de antecâmaras com lavatórios.

3. LABORATÓRIO

3.1. Previsão de Composição Física e Cálculos da dimensão das áreas

Devolução de caixas	50,00
Armazenamento temporário	20,00
Recebimento e triagem	120,00
Hall de entrada	40,00
imunobioquimica	200,00
Imunohematologia	130,00
Distribuição e encaminhamento	90,00
CME	90,00
Microbiologia/Urinalise	150,00
Camara fria	72,00
Estufa	6,00
DML	10,00
Parasitologia	80,00
Pesquisas bioquimicas	34,00
Microscopia	70,00
Tecnicas Manuais	150,00
Biologia molecular	160,00
Anatomia patológica	190,00
Gerente	15,00
Secretaria	40,00
Almoxarifado	40,00
Resultados	40,00
Biblioteca/Pesquisa	30,00
Coordenação	50,00
Controle de qualidade	20,00
Vestiário Masculino	20,00
Vestiário Feminino	95,00
Sanitários	40,00
Sanitarios PNE	10,00
Sorologia	19,00
Armazenar reagente	6,00
Circulação+paredes	220,00
TOTAL	**2307,00**

3.2. Descrição dos Ambientes

Ambiente 01 – Área para recepção e classificação de amostras
As caixas de amostras entram através de guichê e são transportadas para as bancadas através de uma esteira, onde serão conferidas as temperaturas. Depois as caixas serão levadas até os boxes onde serão abertas e as amostras conferidas e classificadas.

Ambiente 02 – Área de distribuição e encaminhamentos de amostras
Área com espaço suficiente para recebimento e distribuição de amostras.

Ambiente 03 – Área de Imunobioquímica

Setor responsável por 70% de todo o volume de análise no laboratório.

Ambiente 04 – Área de Imunohematologia

Setor responsável por fazer a classificação sanguínea e as provas de compatibilidade entre doador e receptor de sangue. Será um espaço amplo capaz de receber grandes equipamentos modulares.

Ambiente 05 – Área de pesquisas bioquímicas e microscópicas

Setor responsável para manipulação de amostras.

Ambiente 06 – Parasitologia

Setor responsável para análise de amostras fecais e seu descarte. Exaustão mecânica.

Ambiente 08 – Área de Microscopia

Esta é uma área comum à várias especialidades com iluminação climatização controladas.

Ambiente 09 – Área para Biologia Molecular

Setor conta com as subdivisões a seguir:

1. Sala para preparação de amostras.
2. Sala de preparo e armazenamento de soluções: isolada com antecâmara de paramentação.
3. Sala de preparo de géis.
4. Sala de revelação dos géis.
5. Sala de Citometria de fluxos.

Ambiente 10 – Anatomia Patológica

Área de preparo de peças anatômicas. As salas de preparação e coloração serão equipadas com exaustão externa e cabine de exaustão para manipulação de produtos químicos que exalam odor forte. O local terá ainda uma área apropriada para arquivamento de lâminas por tempo indeterminado.

Ambiente 11 – Microbiologia e Urinálise

Deve contar com climatização especial para manipulação apoio de equipamentos.
Ambiente compartilhado com urinálise.
O setor conta ainda com:

1. área isolada para micologia com cabines de segurança biológica para manipulação.
2. área isolada para micobactérias com cabines de segurança biológica para manipulação.
3. Acesso direto ao expurgo para esterilização de materiais contaminados com saída externa.

Ambiente 12 - CME

Setor composto de área suja e área limpa e área esterilizada, devidamente isoladas para descontaminação através de autoclaves. Área para acondicionamento de materiais.

Ambiente 13 – Arquivo Morto

Área projetada para armazenamento de documentos de todo o laboratório em arquivo deslizante, bem como as lâminas e blocos de parafina do setor de Anátomo-citologia.

Ambiente 14 – Auditório

Equipado com recursos multimídia para palestras e treinamentos. Com a devida climatização e proteção acústica.

Ambiente 15 – Biblioteca e Pesquisa

Área com postos de pesquisa digital e para estudo. Com a devida climatização e proteção acústica.

Ambiente 16 – Resultados
Área com postos de trabalho para expedição de resultados.

Ambiente 17 – Secretaria
Área com postos de trabalho e acesso à sala da gerência.

Ambiente 18 – Sala Gerente
Sala com posto de trabalho, sendo que possui área de atendimento.

Ambiente 19 – Sala de reunião
Capacidade para 10 (dez) pessoas, climatizada, com tratamento acústico e equipamentos de multimídia.

Ambiente 20 – Copa
Área conta com lavatórios, cafeteira e fogão elétrico.

Ambiente 21 – Vestiário Masculino
Contém cabines com bacias sanitárias, sendo 01 (uma) adaptada para portadores de necessidades especiais (PNE) e cabines com duchas, sendo 01 (uma) além também adaptada para PNE, lavatórios. – Espaço projetado conforme demanda do número de funcionários descritas neste documento.

Ambiente 22 – Vestiário Feminino
Contém cabines com bacias sanitárias, sendo 01 (uma) adaptada para portadores de necessidades especiais (PNE) e cabines com duchas, também 01 (uma) adaptada para PNE, lavatórios. – Espaço pensado conforme demanda do número de funcionários descritas neste documento.

Ambiente 23 – Almoxarifado Laboratório

- Câmaras frias para armazenar material em prateleiras com diferentes temperaturas
- Área para estoque de materiais com prateleiras em estufas com temperaturas controladas

Ambiente 24 – Sanitários Femininos e Masculinos
Sanitários adaptados para funcionários.

III MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES DE CIVIL, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, HIDRÁULICAS, GASES MEDICINAIS, AR CONDICIONADO, INCÊNDIO E SUSTENTABILIDADE

ÍNDICE

1. DEMOLIÇÕES

1.1. DEFINIÇÃO

- Considera-se **demolição** o ato de desfazer qualquer serviço existente, cujos materiais empregados tenham condições de reaproveitamento, resultando daí entulho de obra, que poderá ser removido ou não, logo após a demolição, para os locais que a fiscalização autorizar.
- Considera-se **retirada** o ato de desfazer cuidadosamente qualquer serviço existente, tendo em vista o reaproveitamento dos materiais, os quais serão selecionados e guardados em local conveniente, constituindo propriedade do cliente a que pertence a obra.
- Os serviços de demolição ou retirada são complementados pela remoção, que consiste no transporte do material até o local de armazenamento na obra ou no local de carga em veículo apropriado, para transporte para fora da obra.

1.2. NORMAS

- As demolições são reguladas, sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora **NR - 18**, item 18.6, aprovada pela Portaria 3.214, de 8/6/78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U., de 6/7/78 (Suplemento).
- Sob o aspecto técnico, as demolições são reguladas pela norma **NB - 598/77**, "Contratação, Execução e Supervisão de Demolições", da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas **(NBR 5688)**.

1.3. MÉTODO EXECUTIVO

1.3.1. Demolições e Retiradas

Obras Prediais

- Em se tratando de construções com mais de um pavimento, a demolição ou retirada será iniciada pelo último. Não será iniciada a demolição ou retirada de serviço de qualquer pavimento antes de terminada a do pavimento imediatamente superior, e removido todo o entulho.
- Os materiais a serem demolidos e removidos deverão ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira.
- Na hipótese de um prédio a ser demolido ter mais de dois pavimentos, ou altura equivalente, e distar menos de 3m do alinhamento do terreno, será feita uma galeria coberta sobre o passeio e as bordas da cobertura dessa galeria serão protegidas por um tapume de 1,00m de altura.
- Quando o afastamento do prédio for superior a 3m, será feito um tapume de 3,00m de altura, em relação ao nível do passeio, no alinhamento do lote, ou ocupando parte da calçada, se assim permitirem as posturas locais.

Obras Infra-estrutura

- As demolições ou retiradas serão executadas de forma a não causarem danos a terceiros ou às estruturas que não sejam o objetivo do serviço.
- Conforme a NR 18 da Lei 6.514 de 22/12/97 (item18.5.10), durante a execução de serviços de demolição, deverão ser instaladas, no máximo a 2 pavimentos abaixo do que será demolido, plataformas de retenção de entulhos, com dimensão mínima de 2,50m de inclinação de 45º , em todo o perímetro da obra.

1.3.2. Remoções

Obras Prediais

- O Transporte será efetuado utilizando-se carros de mão e jericas, elevador de carga ou grua com caçambas apropriadas. A remoção dos materiais por gravidade será feita em calhas fechadas, de madeira, plástico ou metal; no ponto de descarga haverá um dispositivo de fechamento manejado por operário habilitado, sendo proibido o estacionamento ou transito nesse local.

Obras de infra-estrutura

- A remoção será efetuada em veículos apropriados ao tipo e volume do material demolido. A carga poderá ser efetuada manual ou mecanicamente.

1.4. CRITÉRIOS DE CONTROLE

1.4.1. Demolições e Retiradas

- Antes de ser iniciada a demolição ou retirada de qualquer serviço, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e gás, e as canalizações de esgoto deverão ser retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinação das empresas concessionárias locais e repartições públicas locais.
- Os edifícios vizinhos à obra em demolição deverão ser examinados, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada a sua estabilidade. Quando o prédio a ser demolido tiver sido danificado por incêndio ou outras causas, deverá ser feita perícia técnica das estrutura, antes de iniciada a demolição.
- Antes de ser iniciada a demolição ou retirada de serviços, deverão ser removidos vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis.
- Quando da demolição de um pavimento, deverão ser fechadas todas as aberturas existentes no piso imediatamente abaixo. As escadas deverão ser mantidas desimpedidas e livres para circulação de emergência, e somente serão demolidas à medida em que forem sendo removidos os elementos construtivos dos pavimentos superiores.
- Nos edifícios de estrutura metálica ou de concreto armado, as paredes poderão ser demolidas ou retiradas antes da estrutura.
- Os elementos construtivos a serem demolidos não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento devido a ações eventuais.

1.4.2. Remoções

Obras Prediais

- Objetos pesados ou volumosos deverão ser descidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre.
- O material de demolição depositado em piso, não poderá exceder a capacidade de carga deste.

Obras de infra-estrutura

- O armazenamento do material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o transito das pessoas ou veículos ou o escoramento natural das águas.
- Os produtos de demolição não poderão ser encaminhados para a rede de drenagem urbana através de lavagem. O pó resultante do acúmulo do entulho deverá ser eliminado através da varrição, evitando a poeira nestes locais.

1.5. RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES

- Toda e qualquer demolição só poderá ser iniciada após a liberação por parte do proprietário/Município/Estado.
- Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá um detalhado exame e levantamento da edificação, ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como: a natureza da estrutura; os métodos utilizados na construção da edificação; as condições das construções da edificação; as condições das construções vizinhas; existência de porões; subsolos e outros; observando as prescrições contidas nas "Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho".
- As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como canalizações de esgoto e águas pluviais, deverão ser removidas ou protegidas quando for o caso, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

2. MOVIMENTO DE TERRA

- Caso necessário, deverá ser projetado e executado todo movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno, nas cotas fixadas no projeto.
- Durante os trabalhos de preparo do terreno, deverão ser providenciados os serviços de drenagem, desvios e/ou canalizações das águas pluviais.
- Todos os serviços de movimento de terra, cortes e aterros atenderão às normas da ABNT e ensaios de laboratórios e campo cabíveis neste projeto.

3. CANTEIRO DE OBRAS

O Canteiro de Obras deverá ser projetado e executado, incluindo o fornecimento de materiais, e os serviços de limpeza, de terraplanagem e outros que se fizerem necessários para sua instalação.

Deverá ser previsto a operação e a manutenção durante o todo o período de obras.

3.1. O Canteiro de Obras deverá abranger:

- O projeto de implantação geral do Canteiro de Obras, bem como, seu sistema construtivo com detalhes suficientes, deverá ser submetido à aprovação prévia da Fiscalização.

- **Escritórios** da Empreiteira e um local para escritório da Fiscalização, onde manterá arquivo atualizado das plantas do projeto, memorial descritivo e cópia de seu contrato, além de outros documentos de interesse da obra.

- **Depósitos e Almoxarifado** para armazenamento dos materiais a serem empregados na obra. Agregados: deverão ser estocados conforme sua granulometria em locais limpos e drenados de modo a não serem danificados com as chuvas. A quantidade a ser estocada, deverá ser suficiente para garantir a continuidade programada nos serviços. Cimento: deverá ser armazenado após seu recebimento na obra, em depósitos isentos de umidade, à prova d'água adequadamente ventilado e providos de assoalho isolado do solo. Deverão ser atendidas as prescrições das normas da ABNT sobre o assunto. Aços: deverão ser depositados em pátios cobertos com pedriscos, colocados sobre travessas de madeira e classificados conforme tipo e bitola. Madeira: deverão ser armazenadas em locais abrigados, com suficiente espaçamento entre as pilhas para a prevenção de incêndio. O material proveniente da desforma, quando não reaproveitado, deverá ser depositado em local que não interfira no bom andamento da obra na circulação interna do canteiro. Outros materiais: deverão ser armazenados de forma a serem asseguradas as características e prescrições para seu emprego.

- **Alojamento** equipado com instalações sanitárias para os operários.

- **Rede de água** deverá incluir, além do projeto, o fornecimento dos materiais, instalação e manutenção da rede de água para abastecimento de todo o canteiro e de água potável para os operários. Ficará por conta da Empreiteira o custo das despesas com o consumo de água necessário ao funcionamento do Canteiro.

- **Rede elétrica** deverá incluir, além do projeto, fornecer os materiais, instalar e manter a rede provisória de luz e força para abastecimento do canteiro e os equipamentos da obra. O projeto da rede, os materiais que serão utilizados e as condições de operação e manutenção, deverão obedecer às normas da ABNT e às exigências da concessionária local. Ficará por conta da Empreiteira o custo das despesas com o consumo de energia elétrica necessário ao funcionamento do Canteiro.

- **Esgoto** deverá incluir, além do projeto, o fornecimento dos materiais, instalação e manutenção da rede de esgoto. Ficará por conta da Empreiteira o custo das despesas com o consumo de esgoto necessário ao funcionamento do Canteiro.

3.2. Higiene e Segurança:

A Empreiteira será responsável pela HIGIENE e SEGURANÇA DA OBRA estando obrigada a cumprir as exigências determinadas pela administração pública e, em particular, pelas normas de segurança do trabalho nas atividades da Construção Civil, de acordo com a Portaria em vigor, do

Departamento de Segurança e Higiene do Trabalho.

- **Materiais:** Os materiais empregados deverão ser arrumados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de material e não provocar sobrecarga imprevista. Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos deverão ser armazenados em locais isolados e com todas as precauções de segurança.

- **Máquinas e acessórios:** Todos os equipamentos deverão ser inspecionados semanalmente e com atenção para freios, mecanismo de direção, cabos de tração e outros, por pessoas habilitadas. As serras circulares deverão ter coifas de proteção. Os cabos de aço dos guindastes, escavadeiras, elevadores, guinchos e outros equipamentos deverão ser verificados periodicamente e substituídos quando apresentarem fios partidos. Deverá ser prevista a ventilação dos motores estacionários de combustão interna.

- **Ferramentas:** Deverão ser apropriadas ao uso a que se destinam devendo ser retiradas do serviço as ferramentas defeituosas, danificadas ou improvisadas.

- **Escadas e aberturas:** As escadas e rampas provisórias para a circulação de empregados e materiais serão de construção sólida, com largura mínima de 80 cm, com rodapés de 20 cm e guardas laterais de 1 m de altura. As aberturas nos pisos deverão ter fechamento provisório ou serem protegidas por corrimãos quando utilizadas na passagem de materiais ou equipamentos.

- **Transporte vertical:** Se necessário, a critério da Fiscalização, será instalado pelo menos um elevador de segurança destinado ao transporte vertical de cargas e pessoas. Em todos os equipamentos de transporte vertical, será afixada em lugar bem visível a indicação da carga máxima permissível. Os guinchos ser operados por guincheiros habilitados e a sua operação será comandada por sinais convencionais, auditivos e visuais.

- **Instalações Elétricas:** As partes expostas de equipamentos elétricos serão protegidas contra contatos acidentais. O isolamento de emendas e derivações deverá ter características equivalentes às dos condutores utilizados. As redes de alta tensão deverão ser instaladas em altura e posição de modo a evitar contatos acidentais com veículos, equipamentos, pessoas em trânsito e os próprios trabalhadores. O sistema de iluminação do canteiro deverá fornecer luz suficiente e em condições de segurança. Atenção especial será dada à iluminação das escadas, aberturas no piso, subsolo e outros locais que possam apresentar perigo.

- **Condições de higiene:** A obra deverá dispor de água potável para o fornecimento aos empregados e possuir instalações sanitárias adequadas.

- **Diversos:** As áreas de trabalho e vias de circulação deverão ser mantidas limpas e desimpedidas. É obrigatória a existência e meios para combate a incêndio nas dependências da obra. Caberá à Empreiteira fornecer no mínimo, e sem excluir outros eventualmente necessários, os seguintes elementos de proteção individual, de uso obrigatório pelos empregados. Cinto de segurança, máscara de soldador, luvas, mangas, perneiras e avental de raspa de porco para solda elétrica, óculos de segurança com lentes adequadas para solda à oxiacetileno, luvas de couro ou lona plastificada para o manuseio de vergalhões, chapas de aço e outros materiais abrasivos ou cortantes, luvas de lonas plastificadas ou de

neoprene nos trabalhos com solventes, impermeabilizantes e outros materiais ou corrosivos, luvas de borracha para trabalhos em circuitos e equipamentos elétricos, botas impermeáveis para o lançamento de concreto ou trabalhos em terrenos encharcados, vestimenta protetora para jato de areia.

3.3. Pessoal, Material e Equipamento:

- Caberá à Empreiteira manter no canteiro, pessoal de obra capacitado e em número adequado aos serviços a executar dentro dos prazos fixados no cronograma. No caso da Fiscalização constatar que a qualidade ou a quantidade do pessoal não atende ao necessário andamento das obras, a Empreiteira será obrigada a substituir ou aumentar sua equipe.
- Deverá a Empreiteira providenciar, em tempo hábil, a colocação no canteiro dos materiais cujo fornecimento é de sua responsabilidade, bem como dos equipamentos e suas correspondentes unidades de reserva, em qualidade e número suficiente, exigidos pela programação de trabalho.
- A critério da Fiscalização será obrigada a Empreiteira a suplementar o estoque de material e substituir ou aumentar o número de equipamentos.

3.4. Outros Serviços no mesmo local:

- O Proprietário se reserva ao direito de contratar com terceiros e no mesmo local, serviços distintos daqueles abrangidos no contrato original com a Empreiteira, ficando esta, obrigada a permitir sempre a introdução de material e pessoas no local das obras para atender tais serviços.

3.5. Relacionamento da Empreiteira com a Fiscalização:

- **Preposto da Empreiteira:** Será mantido na obra um engenheiro, com autoridade bastante para atuar em nome da Empreiteira, enquanto durarem os trabalhos. Este engenheiro será o preposto da Empreiteira e receberá, em nome desta, as instruções e decisões da Fiscalização.

- **Atendimento a informações:** A Empreiteira deverá fornecer, a pedido da Fiscalização e a qualquer momento, todas as informações relativas à execução das obras, sem que tal atitude implique em responsabilidade da Fiscalização sobre qualquer ação da Empreiteira. A Empreiteira deverá manter fixado em local bem visível o cronograma físico-financeiro.

- **Livro de ocorrências:** A Empreiteira deverá manter na obra, o diário de obras ou um livro de ocorrências, com todas as páginas numeradas e rubricadas pela Fiscalização, onde serão anotadas diariamente as diversas ocorrências e fatos, cujo registro seja considerado necessário.

- **Análise dos projetos:** Competirá a Empreiteira fazer minuciosos exames dos projetos e especificações, de modo a poder em tempo hábil, apresentar à Fiscalização, todas as divergências, dúvidas, erros ou omissões porventura existentes.

3.6. Remoção do Canteiro de Obras

- Após o término das obras, a Empreiteira deverá remover todas as instalações e construção do canteiro, inclusive, se necessário, reaterrando e compactando todas as escavações executadas, de maneira a reconstruir o terreno, dando-lhes o acabamento previsto no projeto de urbanização e paisagismo da área.

4. FUNDAÇÕES

- Deverá ser projetada e executada tendo como uma das primeiras premissas a Sondagem, ou seja, serviço de reconhecimento do solo do terreno, realizada por empresa especializada.
- As Fundações necessárias deverão ser executadas por empresa devidamente capacitada de acordo com as normas e legislações vigentes seguindo as orientações do projeto de Fundações desenvolvido pela empresa contratada.
- As fundações deverão ser projetadas de acordo com a Norma Brasileira NBR 6122 / 83, a qual fixa também as condições básicas a serem observadas na execução das mesmas. Deverão ser obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e posições constantes no projeto, como também as especificações quanto ao material a ser empregado.
- Tipos de Fundação

A execução deverá seguir o projeto de fundação, e qualquer interferência com a fundação existente (quando houver) deverá ser em principio de conhecimento do projetista ou avisada pela construtora.

Deverão ser obedecidos os ditames da NB-51 / 78 ou sua mais atual publicação.

5. SUPERESTRUTURA

- As superestruturas dos edifícios poderão ser construídas em Concreto ou Estrutura Metálica ou mista. Recomenda-se o uso de estrutura modular ou sistema similar pré fabricado garantindo a eficácia do tempo de obra, a padronização de projetos facilita este processo de modularidade.
- A Concessionária poderá sugerir o sistema desde que seja aprovado pelo Poder Concedente.
- O sistema sugerido deverá garantir total segurança, estanqueidade, qualidade e conforto térmico e acústico dos ambientes bem como a durabilidade. Deverá permitir também a expansão sem prejuízo dos fluxos e funcionamento das unidades.
- A execução deverá seguir o projeto de estrutura, e qualquer interferência e/ou interface com a estrutura existente (quando houver) deverá ser em principio de conhecimento do projetista ou avisada pela construtora.

5.1. De Concreto

- Sendo em concreto armado convencional. O concreto deverá ser dosado de modo a apresentar o mínimo de retração, a ser o mais impermeável possível.
- Materiais a serem empregados nas estruturas:

Cimento Portland

O cimento Portland a ser empregado deverá satisfazer a NBR5732 (EB-1) e aos itens específicos da NBR6118 (NB-1).

O cimento Portland deverá satisfazer às exigências da Especificação EB-1/1937 da ABNT e, onde essa for omissa, as prescrições da ASTM-C-150/1965 para cimentos do tipo 1.

Agregados

O agregado miúdo, constituído por material quartzo, ou mistura de areia com material proveniente de britamento de rocha com diâmetros inferiores a 4.8 mm deverá satisfazer a NBR-7211 (EB-4).

Aços para armadura

Todo aço das armaduras das peças estruturais de concreto armado deve estar de acordo com as prescrições da NBR-7480 (EB-3).

As amostras e ensaios a serem executados por laboratórios idôneos deverão ser em conformidade com a NBR-7480 (EB-3).

Amarração

A amarração das armaduras será executada com arame recozido preto, bitola 18 AWG.

Água

A água para amassamento, cura e lavagem de agregados deverá ser isenta de óleos ácidos, matéria orgânica, etc., em quantidades prejudiciais.

Aditivos

Poderão ser utilizados aditivos, desde que autorizados pela fiscalização com a finalidade de melhorar as qualidades características do concreto fresco e endurecido, que atendam aos requisitos da ASTM C-494

- **Armaduras**

As categorias e classes de aço a serem utilizadas deverão estar indicados nos desenhos de Armadura.

O endireitamento, corte e dobramento das armaduras, etc., deverão ser executados por processos que não alterem as características do material, segundo critérios especificados na NBR 6118 (NB-1).

Todo aço das armaduras das peças estruturais de concreto armado deve estar de acordo com as prescrições da NBR-7480 (EB-3).

As amostras e ensaios a serem executados por laboratórios idôneos deverão ser de conformidade com a NBR-7480 (EB-3).

- **Formas e escoramentos**

As madeiras deverão ser de boa qualidade, sem apresentar empenamentos, rachaduras, sinais de apodrecimentos ou nós soltos.

As formas deverão ter rigidez suficiente e estar convenientemente escoradas para não apresentar deformações substanciais sob ação das cargas atuantes.

As formas de madeira compensada deverão ser à prova d'água e sem apresentar empenamento ou ondulações.

As chapas poderão ser reutilizadas, desde que não apresentem deformações causadas pela desforma.

As formas das estruturas em concreto aparente serão construídas com chapas de madeira

compensada plastificada, tipo Madeirit.

Os escoramentos deverão ser projetados e executados de modo a apresentar segurança quanto à estabilidade e resistência. Deverão ser obedecidas as prescrições da NBR-7190 (NB-11) para estruturas de madeiras e ainda observar os ítens específicos da NBR-6118 (NB-1).

- **Preparo do concreto**

O concreto deverá ser convenientemente dosado, a fim de se conseguir as características físicas e mecânicas necessárias. As quantidades de água e cimento deverão ser as mínimas necessárias, de modo a assegurar o mínimo de variação de volume do concreto.

Os materiais deverão ser periodicamente ensaiados e os traços corrigidos de acordo com os resultados dos ensaios.

Para o concreto preparado na obra, os componentes deverão ser medidos em peso e separadamente. Ficará a critério da Fiscalização, aceitar a mistura e amassamento manual de volumes de concreto inferiores a 0,25 m3.

O concreto pré-misturado deverá atender a esta especificação, e estar de acordo com a NBR-7212 (EB-136) e todas as outras normas, ensaios e métodos pertinentes.

Os ensaios de consistência (slump test) deverão ser realizados sempre que forem moldados corpos de prova para controle de resistência, respeitando o mínimo de um ensaio para cada 25 m3 para concreto amassado na obra e um ensaio para cada caminhão betoneira quando o concreto provier de usina fora da obra.

- **Aceitação da estrutura**

A estrutura de cada lote será automaticamente aceita se o valor do FCK estimado da resistência característica de cada lote for maior ou igual a resistência característica imposta pelo projeto.

Caso não haja aceitação automática da estrutura, será efetuada uma ou mais das seguintes verificações de acordo com a NBR 6118 (NB-1) item 16.2: revisão do projeto, ensaios especiais do concreto e ensaios da estrutura.

5.2. De Estrutura Metálica

Sendo estrutura metálica, deverá ser executada por empresa devidamente capacitada de acordo com as normas e legislações vigentes seguindo as orientações do Projeto de Cálculo Estrutural desenvolvido por projetistas especializados no assunto. Toda a estrutura metálica deverá ter proteção passiva, de acordo com normas e legislações vigentes, e seguindo as orientações do Projeto Específico desenvolvido por empresa especializada.

- **Normas**

O detalhamento e a fabricação das estruturas deverão obedecer às Normas abaixo listadas:

- NBR 8800/86: Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios;
- NBR 6123: Forças devido ao vento em edificações;
- AISC: (American Institute of Steel Construction) - 9ª Edição;
- AISI: American Iron and Steel Institute / Specification for Design of Cold- Formed, Steel Structural Members;
- ASTM: (American Society for Testing and Materials);
- ASTM A 123: Especificação padrão para galvanização a quente de produtos fabricados a partir de chapas, barras ou tiras de aços laminados, prensados ou forjados;
- ASTM A 153: Especificação padrão para galvanização a quente de ferro fundido e aço para

ferragens;
- NBR 6323: Especificação padrão que fixa condições exigíveis para a galvanização a quente em materiais de aço ou ferro fundido, aplicável aos materiais citados na ASTM A123 e ASTM A153.

- **Fornecimento de materiais**

Todos os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade, adquiridos de fornecedores conceituados na praça, e devidamente cobertos por certificados.
Não será permitido o emprego de materiais que apresentem quaisquer sinais de início de corrosão.
As seguintes especificações deverão ser seguidas:
- Aço para estruturas: ASTM A 36, ASTM A 588
- Parafusos de alta resistência: ASTM A 325 galvanizados a quente
- Parafusos comuns: ASTM A 307 galvanizados a quente
    - Eletrodos: E -70XX
    - Chumbadores e Tirantes: SAE 1020
    - Chapa dobrada: ABNT - CF 26
    - Tubos estruturais: ASTM-A-53-B
    - Tubos não estruturais: ASTM-A-120

- **Ligações**

Todas as ligações deverão ser compatíveis com a resistência das peças principais e serão projetadas de forma a consumir um mínimo de material.

- **Ligações parafusadas**

Será permitida apenas uma ligeira acomodação nas peças da estrutura para trazê-las à posição de montagem, não sendo permitidas acomodações de peças com furos defeituosos.
Todas as ligações parafusadas principais serão com parafusos ASTM A 325 galvanizados a quente.
As tensões admissíveis nestes parafusos, assim como os materiais, métodos de fabricação, instalação e aperto, deverão estar de acordo com a especificação para ligações estruturais com parafusos ASTM A 325 da última edição do A.I.S.C.
O fornecedor deverá providenciar todos os equipamentos necessários para instalação desses parafusos.

- **Ligações soldadas**

Todas as ligações soldadas de oficina deverão ser executadas de preferência com solda de ângulo por arco elétrico conforme a A.W.S. As soldas deverão ser executadas de conformidade com a A.W.S. A-5.1 ou A-5.5, e com eletrodos da série E-70XX ou por arco submerso GRADE SAW-2.

- **Oxicorte**

Será permitida a utilização de equipamento comum de corte a maçarico na oficina.
As peças cortadas deverão apresentar um bom acabamento, equivalente a um corte por serra mecânica.
Não será permitido alargamento de furos com maçarico, seja de oficina ou de obra.
A utilização de maçarico, fora dos casos comuns deverá ser aprovada pela fiscalização.

- **Furações**

Todos os furos deverão ser executados de forma precisa para possibilitar a inserção de parafusos com diâmetro 1,5 mm inferior ao diâmetro do furo.
As furações poderão ser executadas por puncionamento ou através de furadeiras.

- **Inspeção de fabricação**

Deverão ser fornecidos todos os documentos pertinentes, tais como:

a. Certificado de matéria prima fornecida por terceiros.
b. Certificado dos eletrodos, parafusos, porcas ou quaisquer outros materiais.
c. Qualificação dos procedimentos de soldagem e soldadores.
d. Certificado de galvanização a quente.

Os critérios para a inspeção, seja para aceitação ou rejeição das estruturas, serão baseados nos seguintes códigos e especificações:

a. Norma NBR 8800 da ABNT
b. Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings AISC
c. Specification for Welding in Building Construction – AWS

- **Tratamento Superficial (ambiente urbano/rural)**

Limpeza das superfícies com jato de areia ou granalha tipo quase-branco Sa 21/2.

Pintura de fundo em duas demãos, com primer alquídico de primeira linha, espessura da película seca 40 micrômetros (cada demão).

Pintura de acabamento em duas demãos, com esmalte alquídico de primeira linha, espessura da Película seca de 40 micrômetros (cada demão).

Retoques, reparos e re-pintura nas áreas afetadas, após a montagem.

- **Garantias**

Deverá ser garantido, em conformidade com o dispositivo no Código Civil Brasileiro, artigo 1245, os trabalhos executados com relação a materiais defeituosos, falhas de mão de obra e de métodos de execução dos serviços.

6. CIRCULAÇÃO VERTICAL

Com a finalidade de garantir a acessibilidade, o conforto e a segurança de todos os usuários da edificação, deverá ser instalado elevadores para acesso ao 1º pavimento com:

- 01 elevador de serviço cujas propriedades possibilitem o transporte de carrinhos podendo também ser utilizado para passageiros;
- 01 plataforma elevatória para acessibilidade;
- 02 monta cargas para transporte de material do laboratório acondicionado em caixas containers;
- Escadas em número, localização e dimensões suficientes para atender às normas de segurança contra incêndios.

Estes dispositivos deverão atender a todas as requisições das Normas Vigentes de Acessibilidade, contingência, redundância e segurança (ABNT 15655-1 :2009 – ISO 9386 e demais normas vigentes), além de atender aos fluxos necessários para o bom funcionamento do complexo.

Deverão ser garantidas segurança, manutenção e disponibilidade destes equipamentos de forma a não prejudicar a dinâmica de funcionamento.

Os dispositivos deverão ser devidamente homologados pelo PODER CONCEDENTE e será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a obtenção de alvará específico de funcionamento destes elementos junto aos Órgãos Públicos.

Especificações mínimas:

Plataforma elevatória para acessibilidade:

- Capacidade mínima : 01 cadeira de rodas + um acompanhante
- Percurso até 4 m.
- Velocidade – 6m/min
- Acabamento em aço inox.
- Proteção: cancela ou infra-vermelho.
- 01 porta em cada pavimento com acabamento em aço inox.

Elevador:

- Capacidade mínima : 02 carrinhos de serviço com 1 acompanhante (podendo ser utilizado para passageiros).
- Percurso : 02 ou 03 paradas conforme o caso.
- Cabina e portas - Acabamento em aço inox.
- Portas automáticas
- Barreira com infra-vermelho
- Inversor de frequência
- Botão auto-iluminado e numeração em Braile
- Ventilador e iluminação embutidos
- Bate-macas
- Freios de emergência
- Fechamento automático das portas
- Luz de emergência
- Alarme na cabina

Monta carga para transporte de materiais:

- Capacidade mínima : 02 caixas containers
- Percurso até 4 m.
- Acabamento em aço inox.
- Proteção: cancela ou infra-vermelho.
- 01 porta em cada pavimento com acabamento em aço inox.

Outros dispositivos que atendam as normas poderão ser propostos de forma a garantir a acessibilidade e o acesso a macas. Estas propostas deverão ser discutidas e aprovadas junto ao PODER CONCEDENTE.

7. COBERTURA

- Vistoria, recuperação e tratamento (caso necessário), visando a estanqueidade, funcionalidade, estabilidade e durabilidade da cobertura e demais elementos do conjunto.
- Verificação do sistema de drenagem existente e recuperação da estanqueidade.
- Calhas e condutores existentes deverão ser verificados quanto a entupimentos e desobstrução dos mesmos.
- Limpeza e impermeabilização das calhas (se necessário).
- Verificação da juntas de piche entre as telhas de concreto e o tapa – canal.

- Verificação das Impermeabilizações existentes

8. VEDAÇÕES

- As alvenarias de vedação deverão ser utilizadas obedecendo aos critérios de resistência, conforto térmico e resistência a fogo e conforto acústico.

8.1. Paredes externas de vedação

- Blocos Cerâmicos de vedação com no mínimo 4 horas de resistência a fogo e proteção dos cantos por meio de cantoneiras de alumínio.
  Alternativa:

- Painéis cimentícios – chapas compostas de argamassa cimentícia, com espessuras e formas de fixação de acordo com o projeto de montagem e os padrões mínimos e requisitos técnicos do fabricante.

8.2. Paredes internas de compartimentação se houver necessidade.

- Blocos de Concreto ou cerâmicos com, no mínimo, 2 horas de resistência a fogo.

8.3. Paredes Internas da Edificação

- As paredes internas deverão ser construídas com sistema construtivo a seco, Dry-wall, composto por placas de gesso acartonado estruturados por perfis metálicos em aço galvanizado, tendo como base para as espessuras as instalações e elementos embutidos na paredes.
- Nas áreas molhadas (sanitários, dmls, expurgos, câmara escura, etc.) as placas deverão ser do tipo verde, assim como as placas que estiverem em contato direto com bancadas molhadas (áreas de serviços, copa, café etc.).
- O projeto do sistema Dry-wall deverá ser elaborado por empresa especializada a fim de garantir todos os requisitos técnicos e básicos do sistema de resistência, estabilidade e conforto acústico.
- As paredes internas deverão receber tratamento acústico em seu interior com manta acústica (lã mineral). As espessuras finais, bem como a composição dos painéis deverá seguir o projeto de montagem a ser fornecido pela empresa contratada para execução.
- Para manter o conforto acústico, as paredes internas (chapas de gesso) deverão ser do piso ao teto, ou seja, até a laje.
- Todos os reforços necessários deverão ser previstos no projeto de montagem para a fixação de elementos que provoquem esforços nas paredes tais como: peças sanitárias, bancadas, divisórias, armários, equipamentos de vídeo, lousas, quadros de avisos, telas de projeção, bate-macas, réguas, filtros, etc.
- No caso da proteção passiva ser executada com placas de gesso acartonado, as mesmas deverão ser do tipo rosa, obedecendo as condições determinadas em projeto.

9. DIVISÓRIAS

9.1. Divisórias para Sanitários

- As divisórias e portas deverão ser em painel de laminado melamínico estrutural TS-10 (laminado melamínico maciça, durável e à prova d'água), estruturadas com perfis de alumínio anodizado acabamento acetinado ou pintado.
- Acessórios com acabamento cromado.

9.2. Divisórias Articuladas

- Deverão ser compostas de painéis em aglomerado, estruturados internamente em aço com tratamento anticorrosivo e anti-ruído.
- Os painéis poderão ser revestidos com laminado fenólico melamínico, laminado de baixa pressão, madeira, conforme especificação a ser feita no projeto, e com tratamento acústico adequado para o tipo de uso.
- A junção entre os painéis deverá ser formada com perfis de alumínio anodizado acetinado ou pintado.
- As portas de passagem fazem parte e estão integradas a um painel estrutural cuja fixação e travamento se processa da mesma forma que os painéis comuns.
- Os trilhos e sistemas de deslocamentos deverão compor um sistema de modo a permitir uma perfeita articulação entre os painéis, assim como os deslocamentos.

9.3. Divisória de Vidro

- Divisória em vidro lapidado e polido de 10mm de espessura, junta seca, unidos através de perfil rígido de PVC cristal e transparente sem perfil aparente nas verticais. Estrutura com acabamento em alumínio anodizado acetinado. Portas revestidas com laminado melamínico de alta resistência e acabamento texturizado.

9.4. Guarda Corpo

- Demais guarda corpos: tubo metálico diâmetro 2", com proteção e pintura eletrostática na cor branca.

10. REVESTIMENTOS DE PAREDES

10.1. Revestimento de argamassa

- Chapisco e Rebocos a base de argamassas de cimento e areia devidamente aplicados (alisados, prumados e alinhados).

10.2. Pintura

- Aplicação do revestimento levando-se em conta a prévia preparação da superfície no que tange a remoções de elementos que não assegurem a aderência satisfatória e desprovidas de qualquer tipo de vazamento proveniente do solo, muros de contenção, floreiras, beirais e instalações hidráulicas, assim como os tratamentos necessários e adequados para correção das fissuras, rachaduras ou outras imperfeições detectadas.
- A pintura deverá ser aplicada sobre argamassa de fundo ou massa acrílica para um perfeito alisamento e nivelamento das superfícies.

10.3. Revestimento Cerâmico

- Aplicação do revestimento cerâmico do tipo PEI 4, levando-se em conta a preparação da base da superfície, os espaçamentos (juntas), sua uniformidade e alinhamento em todos os sentidos de acordo com as instruções do fabricantes.
- Rejunte Epóxi

10.4. Argamassa e Pintura em epóxi sobre massa corrida acrílica

- A superfície deverá estar previamente preparada com argamassa de cimento e areia (não queimada), sem apresentar fissuras, trincas, rachaduras , quaisquer imperfeições e sem qualquer vestígio de umidade, para posterior aplicação da massa corrida e pintura à base de epóxi.

11. REVESTIMENTOS DE FACHADA

11.1. Em Granito lavado

- Revestimento de base cimentícia (composto por pedras naturais, calcários, arenitos, mármores e outros moídos com aglomerante acrílico.), que tem como característica principal a exposição dos grânulos de pedras britadas como quartzo e mármore, principalmente.

11.2. Revestimentos Texturizados

- A argamassa decorativa de revestimento mineral, aplicada diretamente sobre alvenaria que deverá estar isenta de qualquer resíduo.
- A massa acrílica texturizada à base de minério de ferro reutilizado ou alternativas similares que utilizem propostas sustentáveis é fornecida na cor de acordo com padrão determinado.

11.3. Revestimento Cerâmico

- Aplicação do revestimento cerâmico do tipo PEI 4, levando-se em conta a preparação da base da superfície, os espaçamentos (juntas), sua uniformidade e alinhamento em todos os sentidos de acordo com as instruções do fabricantes.

11.4. Revestimentos em alumínio composto – fechamento de topo das marquises e brises

- Painéis em ACM compostos de chapas de alumínio unidas por uma camada de polietileno de baixa densidade, suficientemente rígidos, leves, de resistência termo-acústica e de fácil manutenção.

12. REVESTIMENTOS DE PISOS

12.1. Piso em Porcelanato

- Piso e Rodapé em porcelanato tratado, assentado com argamassa apropriada e rejuntes em Epóxi conforme recomendações do fabricante.
- Rodapé em porcelanato da mesma linha com h= 8,5 c

12.2. Piso Cerâmico

- Pisos cerâmicos tipo PEI 5, assentados com argamassa especial, sobre contra piso

devidamente preparada , limpa e seca, e rejuntamento a base de Epóxi.
- Rodapés cerâmicos da mesma linha com h= 7,5 cm (para ambientes com pintura nas paredes)

12.3. Piso Vinílico
- Revestimento vinílico e semi-flexível, apresentado em mantas, espessura de 2 mm, composto por resinas de PVC e outras , devidamente aplicados em contra pisos secos (curados e sem umidade ascendente) , limpos e nivelados.
- Rodapés tipo Hospitalar com suporte curvo e perfil de arremate.

12.4. Piso de Granito
- Piso em granito para antecâmaras e escadas internas com espessura de 2 cm, acabamento flameado, bordas e rodapés boleados e frisos anti-derrapantes.
- Rodapés do mesmo granito com h= 8,5 cm.

12.5. Piso cimentado desempenado liso ou escovado
- Os pisos cimentados deverão ter espessura média de 20 mm (nunca inferior a 10 mm), executados sobre lastro de concreto com função de contra piso, e este sobre base regularizada e compactada. Os requisitos quanto ao fck e caimento deverão seguir os ditames do projeto.
- Para obtenção de cimentados de alta resistência, utilizar argamassa de alta resistência e delimitar painéis quadrados com arestas iguais de aproximadamente 3,0m, não ultrapassando 10 m2.

12.6. Piso Podo Tátil

- **BORRACHA**

O piso é composto de material plástico de PVC através do processo de compactação / Prensagem, em placas antiderrapantes aplicados com cola sobre o piso do ambiente . Instalação em locais devidamente planejados para atender às normas para Portadores de Necessidades Especiais.

- **HIDRÁULICOS**

Direcional e Alerta

Para áreas externas, os pisos hidráulicos direcionais e de alerta são produzidos em massa de granito reconstituído e cimento, com características antiderrapantes, alta resistência ao desgaste, para aplicação integrada com argamassa.

12.7. Piso em Blocos de cimento intertravados
- Piso em blocos intertravados feitos a partir de rejeitos de mineração sedimentados nos cursos d´água e em barragens de rejeitos, com espessura mínima de 6 cm, de alta resistência para tráfego de veículos pesados, classificados de acordo com a carga estimada dos veículos.
- Assentados sobre camada de areia com junta seca de aproximadamente 5mm, preenchidas posteriormente por areia.
- A camada de areia deverá ser executada sobre base de terra devidamente compactada e controlada.
- Ressaltar que os blocos devem ser vazados, por conta da necessidade de permeabilidade e preenchidos com grama.

13. FORROS

13.1. Forro Removível

- Painéis removíveis de 1.250 mm x 625 mm, utilizados nas áreas de circulação e demais ambientes em que é necessário acesso a manutenção / modificação nas instalações, e estruturados em perfis aparentes de alumínio atirantados na estrutura.

13.2. Forro Monolítico

- Forro constituído por placas de gesso acartonado com as juntas devidamente tratadas conforme instruções do fabricante, com acabamento em pintura acrílica e instalados independentemente das paredes, pilares e vigas.
- As placas deverão ser atirantadas na estrutura existente e apoiado sobre Tabicas metálicas apropriadas, a fim de evitar a penetração de poeira nos ambientes.

13.3. Forro para Marquises

- Forro em PVC apresentado em réguas.

14. SOLEIRAS E PEITORIS

- As soleiras e peitoris em geral deverão ser de granito, e com pingadeiras para os casos de soleiras externas, com espessura mínima de 2 cm.
- As soleiras internas poderão estar em nível na transição entre pisos e com um pequeno desnível entre os ambientes secos e molhados.

15. IMPERMEABILIZAÇÃO

- O sistema de impermeabilização utilizado para as áreas de coberturas, sanitários e terraços deverão ser do tipo "manta asfáltica" com espessuras e classes adequadas conforme o local. Terraços deverão ser do tipo manta asfáltica.
- Para proteção termo-mecânica da impermeabilização poder-se-á utilizar camada de cinasita solta em espessura média de 10cm ou isopor em camada dupla na espessura de 6 cm. Na utilização da 2ª opção será necessário o acréscimo de piso final armado na espessura de 4cm , conforme detalhe específico.

16. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO, VISORES E CAIXILHOS

- As esquadrias e contramarcos deverão ser de alumínio anodizado ou com pintura eletrostática, chumbadores de ferro galvanizado previamente fixados na alvenaria, e convenientemente isolados do contato direto com o alumínio. Os vidros poderão ser do tipo comum e liso ou laminados. As espessuras deverão ser adequadas conforme os vãos.
- A especificação das linhas de perfis à serem utilizadas serão definidas de acordo com o tipo e dimensões das esquadrias.
- Quando necessário, as esquadrias deverão ser complementadas com Tela Mosqueteiro.

17. PORTAS

- **Folhas**
  Folhas em madeira semi-oca, espessura 3,5cm revestida com pintura em esmalte sintético de e encabeçamento em aço inox nas laterais verticais.

Batente em chapa de aço nº 16, dobrada com pintura em esmalte sintético acetinado, fixado com espuma de poliuretano;

- **Acessórios**
  Para as portas de passagem de macas e Sanitário de Deficientes deverá estar previsto a chapa de proteção horizontal em aço inox natural escovado.
  Para as portas de banheiros, sanitários e áreas de serviço deverá estar Mola hidráulica com instalação no batente;

- **Ferragens:**
  Conjunto de fechadura e maçaneta para portas externas com acabamento cromado.
  Conjunto de fechadura e maçaneta para portas internas com tranqueta.
  Dobradiças de aço sem anéis, cantos redondos.

18. VIDROS

Vidros Comuns

- A espessura dos vidros será em função das áreas das aberturas (4 mm ou 6 mm), nível das mesmas em relação ao solo, exposição a ventos fortes dominantes, tipo de esquadrias, móveis ou fixas.
- As chapas de vidro poderão ser assentes com emprego de baguete de alumínio ou ferro, conforme o material empregado na esquadria.
- Os vidros não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos.

Vidros Laminados

- Vidros laminados nos painéis frontais do acesso principal com espessura mínima de 8 mm

19. FERRAGENS

- As ferragens deverão ser precisas e suficientemente robustas, de forma a suportarem com folga o regime de trabalho a que venham a ser submetidas.
- As fechaduras para ambientes internos de uso geral e para banheiros, deverão ter todos os seus pertences em latão, com acabamento cromado para as partes aparentes.
- As dobradiças serão de aço sem anéis, e com cantos arredondados.
- Os parafusos de fixação terão dimensões e serão do mesmo material e acabamento das dobradiças.
- Para o caso das peças de vidro temperado e/ou laminado, as ferragens serão padronizadas obedecendo às especificações do fabricante.

20. PINTURA

Normas Gerais

- Todas as superfícies a pintar deverão estar previamente preparadas, secas e cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.
- Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

20.1. Tinta Acrílica

- A aplicação da tinta acrílica e sua base deverá seguir as especificações técnicas do fabricante. Basicamente a aplicação consiste das seguintes fases:

a. Reboco completamente curado – para evitar manchas na pintura.
b. Fundo preparador de paredes – para evitar manchas futuras e o descascamento provocados pela alcalinidade da alvenaria.
c. Selador Acrílico (fundo pigmentado branco fosco) - indicado para paredes novas e absorventes.
d. Massa Acrílica (pigmentada na cor branca) - para uniformizar e nivelar as superfícies.
e. Pintura - Aplicar 2 a 3 demãos de pintura.

NOTA: No caso de pintura sobre gesso, aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes, seguido de duas demãos de pintura, sem necessidade de massa.

20.2. Esmalte Sintético

- A aplicação da tinta esmalte e sua base deverá seguir as especificações técnicas do fabricante. Basicamente a aplicação consiste das seguintes fases:
- Todas as superfícies de metal ferroso deverão estar secas e livres de graxas, óleos, mofo e poeira. Deverão ser lixadas e espanadas para receber o fundo anti-corrosivo. Basicamente a aplicação consiste das seguintes fases:

a. Aplicação em toda a superfície do fundo a base de zarcão (02 demãos).
b. Aplicação do esmalte sintético em 2 ou 3 demãos com pincel ou rolo.

- Todas as superfícies de madeira deverão ser niveladas e preparadas . Basicamente a aplicação consiste das seguintes fases:

a. Aplicaçãodo Fundo Sintético Nivelador, com alto poder de enchimento, para uniformizar a absorção da tinta de acabamento.
b. Aplicação do esmalte sintético em 2 ou 3 demãos com pincel.

20.3 Tinta para demarcação viária

- A aplicação da tinta para demarcação viária deverá seguir as especificações técnicas do fabricante. Basicamente a aplicação consiste das seguintes fases :

a. A superfície deve estar limpa, seca, sem poeria, óleos, graxas e corpos estanhos.
b. A aplicação pode ser feita através de máquinas, rolos ou trinchas, a depender da superfície.
c. Para homogeinização, diluição, refletorização, secagem e cura seguir instruções do fabricante.

21. MARQUISE / COBERTURA

- A cobertura deverá ser composta e telhas metálicas com espessura de 0,25 mm (do tipo trapezoidal), pré pintada de branco na face externa sobre estrutura metálica, com inclinação correspondente do fabricante.
- As calhas deverão ser em chapas galvanizadas, com caimento necessário para o escoamento das águas pluviais.
- Detalhamento e demais informações deverão ser consultadas no Projeto de Arquitetura e detalhamento do projeto a ser desenvolvido (Caderno de Detalhes)

22. LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS

ÁREAS MOLHADAS

Sanitários de Portadores de Necessidades Especiais - PNE

- Lavatório especial cor branco gelo
- Sifão articulado para lavatório cromado
- Bacia especial para deficiente cor branco gelo
- Assento especial
- Torneira de desligamento automático, acabamento Cromado
- Ducha higiênica com derivação, acabamento Cromado
- Barras de apoio em aço escovado

Sanitários Comuns:

- Lavatório especial cor branco gelo
- Sifão articulado para lavatório cromado
- Bacia convencional, cor branco gelo
- Assento de plástico
- Torneira de desligamento automático, acabamento Cromado;

Vestiários de Funcionários:

- Bancada em granito com Cuba de embutir, cor branco gelo
- Sifão articulado para lavatório cromado
- Bacia convencional , cor branco gelo;
- Torneira de desligamento automático, acab. Cromado;
- Assento, cor branco gelo;
- Chuveiro com ducha e desviador automático

Cubas em Aço Inox:

- Padrão: cuba simples em aço, dim. 500 x 400 x 200 mm;
- Torneira lavatório de mesa, acab. Cromado
- Sifão para lavatório – cromado.
- Para áreas técnicas com manipulação, cuba em aço inox , dim. 600 x 500 x 300 mm;
- Utilidades/Expurgo: funil com tampa em aço inox e válvula de descarga

Tanques:

- Tanque de louça com coluna, cor branco gelo
- Torneira de Parede, cromada
- Sifão para lavatório – cromado.

Notas

- Todas as válvulas e metais dos sanitários serão com acabamento cromado.
- A fixação de todos os espelhos será feita através de cola.
- As grelhas dos ralos deverão ser em aço inox e escamoteável.
- Deverão ser utilizados dispositivos economizadores em todas as torneiras.

Chuveiro Lava-Olhos

- Chuveiro Lava-Olhos Manual Galvanizado. Crivo, Bacia e Esguichos em ABS altamente resistentes a agressões químicas. Esguichos com tampas que se abrem automaticamente com o acionamento do lava-olhos. O equipamento deve possui filtro, regulador de vazão no lava-olhos e placa de sinalização em PVC. Acionamento manual por meio de alavancas em aço inox tipo placa no lava-olhos que e haste triangular no chuveiro. Tubulação em PVC e pintado na cor verde segurança. Conexão de entrada 1 ½”.

Lava-Olhos

- Lava-olhos Galvanizado de Parede. Bacia em plástico ABS, altamente resistente a agressões químicas.Esguichos em ABS com tampas que se abrem automaticamente com o acionamento do lava-olhos. O equipamento deve possui filtro, regulador de vazão no lava-olhos e placa de sinalização em PVC. Equipamento instalado diretamente na parede com suporte em alumínio. Acionamento manual por meio de alavanca em aço inox tipo placa no lava-olhos. Conexões em latão pintado na cor verde segurança. Conexão de entrada ½”.

23. SISTEMAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Normas e Especificações

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão, março 2005.
- NBR 5419 : Proteção Contra Descargas Atmosféricas, agosto 2005
- NBR 5413 : Iluminação de Interiores.
- NBR 9441 : Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio.
- NBR 10898 : Sistema de Iluminação de Emergência.
- NBR 9077 : Saída de Emergência em Edifícios, maio 1993.
- NBR 13534 : Instalações Elétricas em Estabelecimentos de Saúde.
- NBR 14039 : Instalações Elétricas em Média Tensão.
- NBR 13570 : Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público Fev. 1996.
- NR 10 : Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR 20 ·: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Líquidos Combustíveis Inflamáveis.
- Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistências de Saúde, Brasília 2004.

- Resolução RDC nº 50 de 21/02/2002 da ANVISA.
- Eletropaulo ·: Fornecimento de Energia em Tensão Primária, 2004.
- Telesp ··: Tubulações Telefônicas em Prédios.

23.1. ENTRADA DE ENERGIA

O projeto de entrada de energia e medição deverá ser elaborado de acordo com a norma da concessionária local para tensão secundaria de distribuição conforme detalhes do projeto.
Caberá ao instalador a emissão do pedido de vistoria das instalações concluídas e emissão do pedido de ligação junto à concessionária.

23.1.1. Concepção Geral do Sistema de Distribuição de Energia.

A distribuição de energia elétrica será feita através de circuitos com tensões:

- Trifásico para equipamento de potência como bombas de recalque de água fria; bombas de recalque de água pluvial, bomba de recalque de esgoto, bombas de recalque água reuso; bomba de incêndio, bomba de hidrantes.
- 220 v para iluminação fluorescente;
- 220 v para iluminação com lâmpadas de vapores em geral;
- 220 v para iluminação incandescente em geral;
- 127 v para tomadas de uso geral;
- 220 v para tomadas de uso específico;
- 127 v dois pólos mais terra para todas as tomadas ligadas no no-break;

23.1.2. Sistema de Iluminação Interna.

A iluminação das salas será com lâmpadas diversas, conforme especificado nos projetos a serem desenvolvidos. Para a maioria dos ambientes internos deverá estar previsto iluminações fluorescentes com índice de iluminação superior a 500 lux.
Os índices de iluminamento médios previstos nos ambientes conforme norma regulamentar do Ministério do Trabalho são:

- Salas de trabalho 500 lux
- Copa 300 lux
- Circulação e Hall 300 lux
- Escadarias 100 lux
- Sanitários e vestiários 100 lux
- Depósitos 100 lux
- Casas de máquinas 100 lux

Todos os circuitos serão protegidos por disjuntores nos quadros de força.
Deverão ser previstos quadros de distribuição instalados por área.

23.1.3. Sistema de Iluminação Externa.

- Para iluminação das áreas externas deverá ser previsto circuitos comandados por contatoras de acionamento manual ou através de foto-célula.
- Todos os circuitos de iluminação externa deverão ser protegidos por dispositivo de corrente de fuga DR.

23.1.4. Tomadas e Pontos de Força.

- Em todos os ambientes deverão estar previstos tomadas, dois pólos mais terra 127 v. As tomadas 220 v serão do tipo dois pólos mais terra 20 A padrão ABNT.

23.1.5. Dispositivo de Corrente de Fuga DR.

Conforme norma NBR 13534/1995 da ABNT devera estar previsto proteções contra choques elétricos em pessoas através de dispositivo DR de corrente de fuga de 30 mA nos quadros.

A norma cita como locais obrigatórios:

- Internação
- Salas de exames
- Salas de coleta e transfusão de sangue

Além dessas salas também foi adotado o dispositivo de proteção DR nos locais citados pela NBR 5410

- Tomadas de áreas úmidas tais como: copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço.
- Iluminação externa de jardins e rampas de garagens e etc.

- Excluem-se as iluminações externas com altura superior a 2,5 m, se instaladas em alvenarias isolantes.
- Deverão ter a proteção quando instaladas em postes metálicos.
- Tomadas internas, mas que poderão ser utilizadas por equipamentos externos, tais como: cortador de grama, máquina Wap, etc

23.1.6. Queda de Tensão

- Para dimensionamento dos circuitos deverá ser considerado o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 .

23.2. SISTEMA TELEFÔNICO

- A entrada telefônica será subterrânea até a sala do DG, onde será feita a interligação da rede da concessionária à rede do edifício.
  As caixas de passagem serão do tipo R2, conforme detalhe de projeto.
  A tubulação de entrada será de PVC rígido 75 mm, conforme projeto.
- O sistema de aterramento deverá ser único, independente e será constituído de fio 10 mm² em cobre eletrolítico, com isolação 750 v, que interligará blindagem do cabo de entrada com a haste de aterramento.
- A instaladora deverá providenciar a aprovação do projeto junto a Telefônica, assim como

entrar com o pedido de vistoria da tubulação junto a Telefônica, para execução do cabo telefônico de entrada.

- As caixas de distribuição e distribuição geral deverão ser construídas em metal,
- Os encaminhamentos dos eletrodutos deverão atender aos desenhos de projeto.

23.3. SISTEMA DE VOZ E DADOS – Cabeamento Estruturado

- Deverá estar previsto uma rede de tubulação seca para distribuição de cabos de voz e dados em toda a edificação.
- A tubulação deverá ser projetada e executada para instalação de cabeamento estruturado sendo um cabo para cada micro e para cada telefone.
- O cabeamento estruturado terá na extremidade, tomadas padrão RJ 45 fêmea.
- A tubulação deverá ser projetada para 2(dois) pontos por usuário, sendo um para micro e um para telefone.
- Os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados para criarem blindagem magnética sobre os cabos.
- Sobre o forro, conforme indicação em projeto a ser desenvolvido, serão utilizadas eletrocalhas lisas com tampa devido à formação de gases tóxicos em caso de incêndio.
- Após a realização dos testes a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede, garantindo assim, uma perfeita instalação e conectorização.

Componentes do Cabeamento e Armários de Telecomunicações:

- Rack aberto com organizador lateral.
- Rack aberto com organizador Horizontal
- Acomodação e organização de patch cords na parte frontal de racks
- Blocos -Para recebimento dos cabos
- Patch-cord Tipo RJ-45 – RJ45
- Cabo Óptico de rede interna
- Cabo UTP para rede de Telefonia
- Componentes do Cabeamento Horizontal.
- Patch Cord UTP 4
- Tomada RJ45
- Calhas para Cabos UTP e de Fibra Óptica
- Acessórios -Ícones de Identificação.

Especificação para Certificação do Cabeamento

A empresa instaladora deverá emitir um relatório contendo uma seqüência padronizada de testes que deverá garantir o desempenho do sistema para transmissão em determinadas velocidades.

Certificação da Rede

As instalações deverão seguir rigorosamente as normas internacionais:

- ANSI/TIA/EIA-568-A (Comercial Building Telecommunications Cabling Standard);
- ANSI/TIA/EIA-568-B-2-1 (Comercial Building Telecommunications Cabling Standard Category 6);
- ANSI//EIA/TIA-569 (Comercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces)

- ANSI/TIA/EIA-606 (The Administration Standar for the Telecomumnications Infrastructure of Commercial Building);
- ANSI/TIA/EIA-607 (Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications);
- TIA/EIA TSB-67 (Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling);
- TIA/EIA TSB-75 (Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices);
- TIA/EIA TSB-72 (Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines) ,
- ISO/IEC 11801 (Information Technology – Generic Cabling for Customer Premises), ABNT;
- NBR14565 Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede estruturada em suas versões atualizadas, prevendo-se sempre a concepção de cada ambiente;
- TIA/EIA-942 (Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers)

23.4. SISTEMA DE SOM AMBIENTE

Deverá ser previsto Central e sistema de som ambiente nas circulações e diversos ambientes, com tubulação e arame guia.
O sistema de som deverá ser composto de :

- Microfone - Na sala do operador ficará o microfone com suporte de mesa
- Gongo - Gerador de sinal bitonal com saída independente
- Amplificadores
- Atenuadores de Áudio - Os atenuadores de áudio estão localizados em cada setor de forma que o usuário possa ajustar o volume do som
- Pré amplificador ,misturadores
- Toca-cds - Equipamento reprodutor de cds com capacidade para 5 cds
- Sintonizador AM FM - Rádio sintonizador AM e FM digital, memória para estações, controle remoto
- Sonofletores embutido no forro - Deverão ter tela metálica de instalação que permita a retirada do sonofletor para manutenção, sem a desmontagem da grade com ferramentas ou remoção de parafusos diretamente do forro.
- Racks - Chapa de aço com pintura epóxi, porta dianteira com vidro e réguas de tomadas interna.
- Fiação de Som

23.5. SISTEMA DE RECEPÇÃO TV/FM

Prever rede de tubulação seca interligando a tubulação de espera sobre a caixa d'água para a instalação de antena tipo convencional.

Na tubulação de TV poderá ser instalado cabo para antena parabólica e cabo para antena coletiva (juntos).

A princípio o sistema será composto de:

- Antena parabólica e antena coletiva comum na cobertura do prédio;
- Amplificadores de sinal da coletiva e da parabólica sendo um para cada canal de TV;
- DVD para reprodução de filmes;

- Monitor 14 “colorido para ajustes e testes”.

23.6. SISTEMA DE DETECÇÃO DE ALARME E INCÊNDIO

Os equipamentos de combate a incêndio deverão ter selo FM Factory Mutua.

Todos os equipamentos, detectores, sirenes centrais e painéis repetidores deverão ser da mesma marca e do mesmo fabricante.

23.6.1. Acionadores Manuais

Dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio quando acionado pelo elemento humano.

Conforme norma de detecção NBR 9441 as distancias máximas entre acionadores deverá ser de:

- distância máxima entre botoeiras – 25 metros
- distância máxima entre o ponto mais distante e a 1ª botoeira - 16 metros.

23.6.2. Detectores

- Detector Óptico de Fumaça Endereçável.

  Permitirá a detecção de partículas de fumaça em todos os ambientes
- Detector Termovelocimétrico Endereçável.

  Dispositivo destinado a atuar quando a temperatura ambiente ou gradiente de temperatura ultrapassar um valor pré-determinado no ponto da instalação.

  Deverão ser utilizados em garagens e cozinhas
- Detector de Chama.

  Detector destinado a alarmar através da detecção de raios ultravioletas gerados pelo fogo.

  Serão utilizados nas salas de geradores onde detectores térmicos ou de fumaça poderão dar alarmes falsos.

23.6.3. Módulos de Supervisão

- Módulo de Comando Endereçável.

  Será utilizado para ativar equipamentos dos sistemas tais como alarmes sonoros, alarmes visuais, eletroímãs de portas corta fogo.

23.6.4. Central de Alarme Principal

Equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de alarme e convertê-los em indicações adequadas, com indicação sonora, visual , dispositivos de alarme, testes e bateria.

23.6.5. Painel Repetidor

O painel repetidor tem por objetivo reportar todas as informações do pavimento ou de todo o Empreendimento, e deverão ser de 2 tipos :

- Painel Repetidor Geral.

  Painel repetidor geral será adotado outra central de mesmo modelo de forma a permitir total controle.
- Painel Repetidor Parcial.

  Painel repetidor parcial será adotado para exibir eventos de alarmes existentes na linha de detecção do pavimento.

23.6.6. Alarmes

- Alarmes Sonoros e visuais - Dispositivo destinado a emitir sinais acústicos e luz estrobos com abrangência geral ou setorizada.

23.6.7. Tubulação do Sistema

- Tubulações para Laços de Detecção.

O sistema proposto é do tipo classe A, ou seja, os laços de detectores vão e voltam em tubulações diferentes e prumadas diferentes separadas.

Para instalações hospitalares os eletrodutos deverão ser metálicos.

De acordo com a NBR5410 cap. 5.2.2.2.3 os condutos deverão ser na combustão livres de halogênios e emissão de gases tóxicos, portanto não poderão ser utilizados eletrodutos de pvc ou calhas abertas.

O projeto prevê tubulação seca com arame guia passado.

23.6.8. Fiação do Sistema de Detecção

A fiação do sistema de detecção e alarme se divide em três tipos: Laços de detecção, fiação para alimentação e fiação para comunicação entre as centrais de alarmes sonoros ou visuais.

23.7. Bomba de Esgoto

Deverá ser prevista em casos de subsolo uma caixa com bombas submersas para drenagem de esgoto, com funcionamento alternado e alarme sonoro.

23.8. Bomba de Águas Pluviais.

Deverá ser previsto caixa com bombas submersas para drenagem das águas pluviais, com funcionamento alternado e alarme sonoro.

23.9. Bombas de Recalque de Água Fria.

Deverá ser previsto junto ao reservatório inferior 2 bombas para recalque de água fria.

23.10. Bombas de Recalque de Água de Reuso.

Deverá ser previsto junto ao reservatório inferior 2 bombas para recalque de água de reuso.

23.11. Bomba de Incêndio.

Junto à reserva de incêndio deverá ser prevista uma bomba para alimentação dos hidrantes.

23.12. Pára-raios

- Captor

  Deverá estar previsto captor tipo Franklin e gaiola de Faraday.
- Descidas

As descidas serão compostas de barras de aço concretados dentro dos pilares e quando for o caso, serão utilizados os pilares metálicos como descidas.

- Aterramento

O aterramento deverá ser executado através de cabo de cobre nu 50mm², enterrado a 0,5m de profundidade, contornando todos os blocos e interligando os mesmos.

23.13. Eletrocalhas de Força

Para distribuição de cabos de força por todo o prédio, serão empregadas eletrocalhas lisas com tampa aparentes sobre o forro.

As derivações das eletrocalhas para os quadros serão feitas com eletrodutos galvanizados.

Conforme norma os cabos alimentadores deverão ser agrupados em eletrocalhas distintas :

- Uma eletrocalha para cabos de força normal;
- Uma eletrocalha para cabos de força emergência;
- Uma eletrocalha para cabos de força essenciais.

23.14. Fixações

Todos os materiais de fixações serão em aço galvanizado eletrolítico. Não serão utilizados suportes soldados.

Serão empregados vergalhões com rosca total, fixados da seguinte forma:

- Em lajes : com pino e finca pino para eletrodutos de diâmetro até ¾“.
- Em lajes : com chumbadores para eletrodutos de diâmetro superior a ¾“.
- Em paredes de alvenaria : com buchas de nylon e parafusos;
- Em estruturas metálicas : com balancim e grampo C.

24. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Quadros de Distribuição.**

Os quadros elétricos deverão ser construídos conforme diagramas trifilares e unifilares.
Nos trifilares encontram-se informações individuais para construção de cada quadro.
As especificações técnicas abaixo também deverão ser fornecidas aos fabricantes dos quadros.
Os quadros serão feitos em chapa #14 USG com dobras soldadas.
Serão do tipo embutido ou aparente conforme indicado no trifilar com porta externa, moldura e porta interna.
Terá tratamento na chapa a base de jateamento de areia.
Fosfatização com duas demãos de esmalte cinza-claro Asi-70 e com secagem em estufa.
A porta externa deverá ter fecho rápido giratório em baquelite.
Os quadros do tipo embutido terão grau de proteção IP40.
Os quadros do tipo aparente terão grau de proteção IP54.
Os barramentos de cobre interno deverão ser dimensionados para a capacidade de chave geral.
Deverá conter barra de neutro isolado a terra aterrada.
Os barramentos deverão ser pintados nas cores da ABNT.

- Fases : azul, branco e lilás.
- Neutro : azul claro.
- Terra : verde.

Deverão possuir equipamentos reservas e espaços físicos para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.
Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados barramentos de espera para o futuro

equipamento.

Todos os dispositivos de indicação instalados na porta externa, tais como botoeiras, lâmpadas ou medidores deverão ter plaqueta de acrílico próximo e acima indicando sua finalidade.
A porta interna deverá conter identificação dos disjuntores com etiquetas acrílicas coladas.
Quando estiverem indicados nos desenhos os quadros e painéis deverão ser providos de flanges superiores e/ou inferior aparafusados, deverá ser provido de junta com borrachas vulcanizadas ou material termoplástico.
Os fabricantes dos quadros e painéis deverão fornecer desenhos dos mesmos para previa aprovação antes de sua fabricação.

- **Advertência**

a. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes é sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca de fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

b. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivos DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.
A desativação ou remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação.

- **Painéis de Baixa Tensão**

Entende-se por painéis os compartimentos para proteções e medições que sejam auto suportantes, apoiados no piso e não fixados ou embutidos em paredes.
Os painéis elétricos deverão ser fabricados conforme diagramas trifilares ou unifilares.

- **Barramentos**

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.
Deverá ser dimensionado de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos.
Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso a todos os barramentos, no que diz respeito à manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.
As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.
As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos transformadores de corrente deverão se executadas com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolação para 750 v.

- **Fabricação de Painéis**

Os painéis deverão ser construídos em chapa de aço bitola 14 MSG.
A porta frontal deverá ser em chapa 12 MSG provida de fecho tipo H.
Acabamento em cinza RAL 7032, aplicado em pó, à base de epóxi por processo eletrostático.
O grau de proteção será conforme NBR 6146 sendo:
- IP 40 para painéis com acionamento na porta externa.
- IP 54 para painéis com vedação e sem acionamento na porta externa.

Deverá ter flange superior e porta removível traseira.
A porta dianteira deverá ter as manoplas de acionamento das chaves seccionadoras do lado externo.
Por questões de economia será permitida uma única porta para acesso a varais chaves.
Os barramentos serão de cobre eletrolíticos pintados nas cores:
- Fases RST : azul, branco e lilás.
- Neutro : azul claro.
- Terra : verde bandeira.

Os suportes para os barramentos serão de resina epóxi e com rosca de latão.
Deverá possuir equipamento reserva e espaço físico para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.
Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados os barramentos de espera para futuros equipamentos.
Recebimento dos Painéis.
Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento de desenhos dos mesmos para prévia aprovação contendo:
- dimensões externas do painel;
- disposição dos equipamentos;
- relação de chaves e instrumentos;
- relação de plaquetas.

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento junto com o painel, em 3 (três) vias, os desenhos de fabricação contendo:
- desenho com 4 (quatro) vias do painel, esc. 1: 10;
- desenho do painel com porta aberta, esc. 1: 10;
- relação de plaquetas de acrílico;
- relação de chaves e equipamentos;
- diagrama trifilar;
- diagrama de comando.

- **Fiação**

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.
A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm^2 para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm^2 para circuitos de corrente.
Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70^o C - 750 v.
Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o numero do terminal do equipamento ou do borne conector.

- **Bornes Conectores**

Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichama e higroscópicas.
Todos os bornes deverão estar corretamente identificados. Deverão atender a uma capacidade mínima de corrente de 25 A e de tensão nominal 600 V.
As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão.
Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

- **Recebimento dos Painéis.**

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento de desenhos dos mesmos para prévia aprovação contendo:
- dimensões externas do painel;
- disposição dos equipamentos;
- relação de chaves e instrumentos;
- relação de plaquetas.

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento, junto com o painel, em 3 (três) vias, os desenhos de fabricação contendo:
- desenho com 4 (quatro) vias do painel, esc. 1:10;
- desenho do painel com porta aberta, esc. 1:10;
- relação de plaquetas de acrílico;
- relação de chaves e equipamentos;
- diagrama trifilar;
- diagrama de comando.

- **Pára-raios**

As instalações de pára-raios deverão ser executadas conforme projeto executivo a ser detalhado para cada Unidade.
Os captores e hastes deverão ser instalados nas posições indicadas em plantas de forma a darem ampla cobertura à área a ser protegida.
Caso o instalador sinta a necessidade de acréscimo de captores, hastes ou descidas deverão ser feita consulta preliminar ao projetista para verificação das conseqüências dessas mudanças.
Na execução das instalações de pára-raios devem ser interligados massas metálicas nas tubulações, telhados, estruturas metálicas e mastros de antena de recepção.
Os cabos de descida devem ser instalados o mais aprumado possível.
Devem-se evitar ao máximo as curvas nos cabos, quando necessárias deverão ter grau de curvatura suave não formando pontos.
É vedado o uso de emendas nas descidas.
Os suportes horizontais serão distanciados entre si de 2m no máximo.

Aconselha-se para edifícios a instalação de um suporte vertical por pavimento nas descidas.

- Materiais Empregados:
Todos os captores deverão ser de latão cromado.
Todos os suportes e mastros deverão ser de aço galvanizado a fogo.

Todos os cabos condutores deverão ser de cobre nu eletrolítico 98% de condutividade recozida.

Todos os isoladores dos suportes deverão ser de PVC rígido com o nome do fabricante gravado.
Todas as hastes de aterramento serão de aço revestido de cobre.

A quantidade de hastes apresentadas em projeto é estimativa, sendo que se a resistência desejada não for obtida, deverão ser acrescidas tantas hastes quantas se tornarem necessárias.
Todas as conexões aparentes serão conectadas a pressão de latão.

- Inspeção:
As hastes indicadas em projeto deverão ter caixas de inspeção conforme indicado em projeto.

As caixas poderão ser de concreto ou manilha de barro vidrado.

- Testes:

Caberá ao instalador após conclusão da instalação de pára-raios a execução de medição de resistência ôhmica.
A resistência de terra não deve se superior a 10 ohms, em qualquer época do ano.

A medição deverá ser executada utilizando-se Megger terrômetro, com haste de tensão e haste de corrente.
É vedado o uso de água ou sal nas hastes durante o teste.
Caso não seja obtido valor desejado, é verificada a exatidão do método de teste, deverão ser instaladas mais hastes até obtenção do valor 10 ohms ou tratamento químico de efeito permanente.
Caso existam outras hastes de aterramento nas proximidades, tais como aterramento de transformadores, CPD ou salas cirúrgicas, as mesmas deverão ser conectadas as hastes de pára-raios.

- **Fiação e Cablagem de Baixa Tensão.**

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitolas e classes indicadas na lista de cabos e nos desenhos de projeto.
Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais.
Todas as emendas que se fizerem necessárias nos circuitos de distribuição serão feitas com solda estanho, fita autofusão e fita isolante adesiva.
Serão adotadas as seguintes cores:

- Fases : R - preta
S - branca
T - vermelha
- Neutro : - azul claro
- Retorno : - cinza ou amarelo.

A partir de 6mm², deverão ser empregados cabos na cor preta.
Os cabos deverão ser identificados nas duas extremidades com anilhas Hellerman indicando número do circuito e fases:

- Fases com letras R, S, T.
- Neutro com letra N.
- Terra com as letras TR.

Todos os cabos receberão terminal à pressão prensado quando ligados a barramentos.
Todos os circuitos de distribuição deverão ser identificados através de plaquetas, contendo o número do circuito e o destino da alimentação, conforme diagrama trifilar fornecido no projeto.
Serão adotados os seguintes tipos de cabos:

- **Alimentadores de painéis e quadros elétricos**

Cabo de cobre com dupla isolação 1KV 90 º C, não propagante de chama, livre de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos tipo afumex Prysmian ou outro fabricante especificado no memorial descritivo.

- **Circuitos de iluminação e tomadas**

Cabos flexíveis 750V, 70º C não–propagantes de chama, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos tipo afumex Prysmian ou outro fabricante especificado no memorial descritivo.

- **Circuitos nas áreas externas**

Cloreto de polivinila (PVC)70º C para tensão de 0,6/1kV, quando em eletrodutos enterrados em áreas externas.

- **Circuitos de iluminação externa diretamente enterrados**

Cabos com duas isolações tipo PP, PVC 750 V, com 3 condutores.
- Para ligação de cabos tipo PP deverá ser adotado as seguintes cores:
  - Marrom : terra
  - Branco : fase
  - Azul claro : neutro.

Para o transporte e instalação da cablagem deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:
As bobinas de cabos deverão ser transportadas e desenroladas com o máximo cuidado, a fim de se evitar quaisquer danos na blindagem e revestimento externo dos cabos, bem como tensões indevidas ou esmagamento dos condutores e/ou isolamento dos mesmos.
O puxamento dos cabos deverá ser feito, sempre que possível optando pelo mecânico, evitando-se ultrapassar a tensão de 7 kg/mm² e deverá ser efetuado de maneira contínua, evitando-se assim esforços bruscos (trancos).
Para a instalação de cabos de potência, sempre que necessário deverão ser utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, entre os quais destacamos;
- camisas de puxamento: - As camisas de puxamento são alças pré-formadas formando uma malha aberta para ser presa na extremidade do cabo. Quanto maior
a força de puxamento, maior será a pressão exercida sobre a cobertura do cabo. Utilizar as camisas de puxamento para cabos tencionados com até 500 kgf.
- alças de puxamento: - As alças de puxamento deverão ser utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500 kgf.

- destorcedor: - instalar destorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfiação, o que danificaria permanentemente o cabo.
- boquilhas: - nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos deverão ser instaladas boquilhas com a finalidade de proteger o cabo contra danos mecânicos na cobertura, devido às quinas e rebarbas da entrada dos dutos.
Além dos acessórios acima, deverão ser também utilizados, sempre que necessário elo guias horizontais e verticais, mandril, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.
Todos os condutores que atravessarem ou terminarem em caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados no mínimo 20 cm para fora da caixa.
Todos os cabos nas chegadas de painéis e caixas de ligações deverão ser identificados com a denominação do projeto. Nos leitos para cabos (bandejas) os cabos deverão ser identificados nos pontos em que haja derivações.
Em todos os cabos de média tensão, os serviços de terminais e terminações obedecerão rigorosamente às instruções dos fabricantes dos kits, levando-se em conta as características gerais e específicas dos cabos, bem como a manutenção da limpeza ao longo da realização dos serviços.
Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à condutividade, identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.
Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, as emendas, terminais e terminações, deverão ser devidamente ensaiados conforme a NBR 9371.

- **Sistemas de Eletrodutos e Caixas.**

As caixas de passagem deverão ser instaladas conforme indicado nos desenhos e nos locais necessários a passagem de fiação.
Nas instalações embutidas às caixas terão os seguintes tamanhos:
- octogonais 3 “x 3" para arandelas;
- octogonais 4 “x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto;
- retangular 4 “x 2" para tomadas ou interruptores;
- retangular 4 “x 2" para telefone.

As caixas embutidas serão em PVC.
As caixas embutidas em paredes de gesso acartonado **(dry wall)** serão em PVC e deverão ser providas de orelhas de encaixe apropriadas para tal instalação.
As caixas embutidas em lajes serão rigidamente fixadas à forma da edificação a fim de não sofrerem deslocamento durante a concretagem.
Nas instalações aparentes as caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos.
As caixas aparentes serão em alumínio fundido e com tampa de alumínio aparafusada.
As caixas aparentes serão fixadas na estrutura ou parede do edifício por meio de chumbadores apropriados.
As caixas sobre o forro serão em PVC 4 “x 4” com tampa termoplástica.
Para instalações sobre o forro, terão os seguintes tamanhos:
- ponto de luz 4 “x 4” PVC.
- ponto de som 4 “x 2” PVC.
- iluminação de emergência 4 “x 2” PVC.
- Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC flexível tigreflex cor cinza.
- Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC rígido roscado linha NBR 6150.
- Eletrodutos aparentes ou sobre forro serão de aço galvanizado eletrolítico classe semi pesado conforme Norma 13057/93.

Cada linha de eletrodutos entre as caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.
Todas as terminações de eletrodutos em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas de alumínio.
Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, durante a obra. Posteriormente serão limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, deve-se deixar fio-guia para facilitar futura passagem de condutores.
Eletrodutos embutidos em concreto (lajes e dutos subterrâneos) deverão ser rigidamente fixados e espaçados de modo a evitar seu deslocamento durante a concretagem e permitir a passagem dos agregados do concreto.
Os eletrodutos que se projetam de pisos e paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.
Toda perfuração em laje, paredes ou vigas, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.
Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão estar envoltos em concreto ou diretamente enterrados, conforme indicação em planta.
Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão ser empregados dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível impermeável conforme normas NBR 13897, NBR 13898 e NBR 14692.

- **Pintura de Eletrodutos.**

Para facilitar a manutenção das instalações os eletrodutos sobre o forro deverão ser pintados com tinta identificatória.
Deverão ser pintadas faixas de 25cm em cada barra de eletrodutos nas seguintes cores:

Iluminação e força	:	cinza claro
Iluminação de emergência	:	vermelho
Telefone	:	preto
Alarme de incêndio	:	vermelho
Lógica	:	amarelo
Segurança	:	azul escuro.

As caixas de passagem com tampa aparafusada também deverão ser pintadas nas cores acima.
A construtora será responsável pela pintura de todas as tubulações aparentes, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., nas cores recomendadas.

Caixas de Passagem.
As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com tampa de ferro fundido conforme detalhe de projeto.
Não serão aceitas caixas com tampa de concreto feito pela obra.
Todas as caixas deverão ter dreno com brita; antes da colocação da brita, o fundo do dreno deverá ter a terra revirada para aumentar a absorção de água. É extremamente importante que não haja, em nenhum momento, acúmulo de água nas caixas de passagem.
Todas as caixas quando instaladas em calçadas deverão ter a tampa nivelada com a calçada.
Todas as caixas quando instaladas em jardins deverão ter a tampa 10 cm acima do nível da terra.
As tampas das caixas deverão ter a identificação do sistema que comporta conforme indicado no detalhe da tampa constante no projeto.
Os espaçamentos máximos entre as caixas deverão ser:

- Caixas de média tensão : 60 metros entre caixas.
- Caixas de baixa tensão : 25 metros entre caixas.
- Caixas de lógica : 25 metros entre caixas.

- Caixas de telefone : 24 metros entre caixas.
-

Rede de Dutos.
Conforme especificado no projeto, os eletrodutos serão de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) corrugados dsem emendas.
Os eletrodutos deverão ser instalados com espaçamento entre eles de forma a evitar o aquecimento dos cabos e indução de campo elétrico.
Entre os eletrodutos deverá ser feito um berço de areia para evitar perfuração.
Quando instalados em jardins ou terrenos sem calçada deverá ser prevista uma capa protetora de concreto para evitar perfuração por escavação.
Quando forem instalados em passagem de veículos pesados, deverá ser previsto envelope de concreto com armação de ferragem conforme detalhe do projeto.
Redes de dutos não deverão sofrer raios de curvatura inferior a 45º.
Caso seja necessário, deverá ser acrescentada outra caixa de passagem.
Em cruzamento com obstáculos, deverá ser feita opção pelo afastamento dos eletrodutos ao invés de sua junção.
A profundidade mínima dos eletrodutos deverá ser quando não indicado em projeto:

- Na terra com capa de concreto : 15 cm
- Na terra sem capa de concreto : 60 cm
- Rua de veículos pesados com envelope de concreto : 45 cm
- Sob calçadas de concreto : 15 cm.

Abertura e Fechamento de Valas.
A abertura de valas poderá ser mecânica quando se tratar de terreno natural.
Quando se tratar de escavações em regiões que já possuam outras redes enterradas, deverá ser feita escavação manual com cuidado, pois há outras tubulações.

As valas, depois de fechadas, deverão ter o piso recomposto com o mesmo padrão existente quanto a:

- Dureza do concreto;
- Desempenamento;
- Colocação das juntas de dilatação;
- Recomposição do revestimento do piso

- **Eletrocalhas, Perfilados e Leitos.**

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes falhas, estas peças não poderão ser instaladas e o engenheiro responsável pela obra será avisado do fato o quanto antes possível.
Deverão ser instaladas em faixas horizontais ou verticais, perfeitamente alinhadas, aprumadas e niveladas, a fim de formar um conjunto harmônico e de boa estética.
Sempre que tiver trechos de bandejas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível. As bandejas ou seus feixes correrão sempre paralelamente, ou formando um ângulo reto com os eixos principais da obra.
Preferencialmente, utilizar acessórios (curvas, tês, junções, etc) fornecidos pelos fabricantes, porém quando necessário e com aprovação da Fiscalização tais acessórios poderão ser fabricados na obra

atendendo somente a casos especiais ou de absoluta urgência.
As partes que forem cortadas, soldadas, esmerilhadas ou sofrerem qualquer outro processo, que venha a destruir a galvanização, deverão ser recompostas com tinta à base metálica de zinco, não solúvel em produtos de petróleo, própria para galvanização a frio.
As emendas, entre trechos de bandejas com os demais acessórios, deverão ser executadas com talas ou junções apropriadas, que fornecerão ao conjunto a devida rigidez mecânica, para isso as talas ou junções serão devidamente ajustadas e aparafusadas. No aparafusamento das talas ou junções, usar parafusos de cabeça abaulada (virada para o lado interno) arruelas lisas de pressão e porca sextavada.

Os suportes serão construídos conforme indicado nos respectivos detalhes típicos, e permitirão que as bandejas sejam alinhadas e niveladas perfeitamente.
Os pontos e o espaçamento entre os pontos de aplicação dos suportes serão os indicados no projeto, quando não indicados, o espaçamento será de 2,0 a 2,5 m e/ou nos pontos "anteriores" e "posteriores" das mudanças de sentido (tanto horizontal como vertical).
Serão tomados os devidos cuidados para que os esforços sobre os suportes sejam distribuídos por igual.
Após a passagem dos cabos, o alinhamento, prumo e nivelamento das bandejas deverão ser novamente verificados e devidamente corrigidos.
Todas as eletrocalhas serão tampadas em todos os trajetos, tanto em instalações internas como externas. As tampas serão do tipo pressão (simplesmente encaixadas).
A exata locação das eletrocalhas e perfilados nos locais de instalação serão definidas quando da sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil, e observadas às interferências com outras instalações previstas para o local. Serão observadas as plantas de locação desses elementos de acordo com seu projeto.
No caso de cortes em eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento aplicar uma proteção de friozinco.
As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.
Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.
Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

- **Luminárias**

Diversos fatores influenciam na escolha das lâmpadas e luminárias para uso hospitalar.
Os principais fatores são:

Índice de iluminamento
Para cada atividade é necessário um índice mínimo de iluminamento, e às vezes um índice máximo para dar conforto.

Salas de trabalho:	500 lux
Posto de enfermagem:	500 lux fluorescente
Copa:	300 lux
Circulação e Hall:	300 lux
Escadarias:	100 lux

Sanitários e vestiários:	100 lux
Depósitos :	100 lux
Casas de máquinas:	100 lux
Estacionamento interno:	100 lux
Estacionamento externo:	30 lux
Escritórios:	600 lux
Salas de reuniões:	500 lux

Cor da iluminação
Podemos classificar a iluminação em duas principais cores
4000 graus kelvin: iluminação de cor branca azulada de alto brilho ideal para ambientes com alta atividade profissional.

3000 graus kelvin: iluminação de cor branca amarelada, ideal para ambientes onde o conforto e o relaxamento são importantes.

IRC Índice de Reprodução de Cor
O índice de reprodução de cor é baseado na cor do sol, considerado IRC 100%
As lâmpadas para fins hospitalares devem ter IRC mínimo de 85%
Doenças como hepatite, icterícia o cianótico podem ter alteração de diagnóstico com iluminação com baixo índice de reprodução de cores.

Assepsia da luminária
Diversos ambientes terão sistemas de ar condicionado diferenciado.
As principais características que influenciam a escolha das luminárias são:

- Ambientes com alta filtragem do ar
- Ambientes com controle de umidade
- Ambientes com pressão de ar positiva ou negativa.
- Ambientes com alto índice de partículas suspensas no ar

Nesses ambientes as luminárias deverão ter características que não influenciem no ar condicionado, na pureza do ar e na pressão de ar da sala.
As principais características das luminárias são:

- Assepsia contra acúmulo de pó através de vidro fechado com junta de borracha
- Estanqueidade na junção da luminária com o forro monolítico.

Iluminação para atividades de enfermagem
Essa iluminação requer um índice de iluminamento de 500lux, IRC85, 3000K ,e se forem duas camas com cortina, controle individual.

- **Materiais de Complementação.**

Serão também de fornecimento da contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores,

parafusos, porcas, arruelas, arames galvanizados para fiação, materiais de vedação para rosca, graxas, etc.

- materiais para complementação de fiação tais como: conectores, terminais, fita isolante e de vedação, materiais para emendas, derivados, etc.
- materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc.

25. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS

- **Iluminação e Força.**

Duto para cabos subterrâneos em polietileno de alta densidade corrugado flexível, fornecido em lances de 50m ou 100m, com diâmetros de 2”, 3”, 4”.
Com arame guia de aço revestido de PVC.
Eletrodutos de aço galvanizado a fogo classe pesado NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletrodutos de aço c/ galvanização eletrolítica, classe pesada NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletrodutos de PVC flexível para embutir em laje ou parede
Caixa de passagem em PVC 4 “x 2”, para instalação em alvenaria.
Caixa de passagem em PVC 4 “x 4”, para instalação em alvenaria.
Caixa de passagem em PVC 4 “x 2”, para instalação em dry wall.
Caixa de passagem em PVC 4 “x 4”, para instalação em dry wall.
Par de buchas e arruelas em alumínio silício para acabamento em eletrodutos.
Caixa de passagem em chapa metálica fosfatizada com tampa parafusada.
Caixa tipo condulete em alumínio silício com junta de PVC na tampa.
Perfilado liso com tampa 38 x 38mm em chapa 14, barras de 6m, galvanização eletrolítico, inclusive acessório de fixação.
Eletrodutos de aço flexível revestido de PVC preto tipo Seal - tubo diâmetro ½ “a 2”.
Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.
Cabo flexível com isolação em poliolefina, 70º para tensão de 750V conforme NBR 13248 (cabo isento de halogênios)
Cabo com isolação em poliolefina, 90º para tensão 0,6/1KV (cabo isento de halogênio).
Terminais para cabos a pressão em latão forjado.
Marcadores para condutores elétricos em PVC flexível.
Braçadeiras de nylon para amarração de cabos.
Hastes de aterramento em aço revestido de cobre.
Fita isolante adesiva e fita isolante autofusão.
Barramentos Blindado
Caixa de latão 4 “x 4” para duas tomadas padrão ABNT NBR 14136 – 220V – 2P+T – 10A /250V com tampa articulada retrátil de embutir no piso.

- **Interruptores e Tomadas**

Interruptor monopolar simples de embutir horizontal.
Interruptor monopolar paralelo de embutir.
Interruptor monopolar intermediário de embutir.
Interruptor bipolar simples.
Interruptor bipolar paralelo.
Pulsador campainha.
Sensor de presença, quando especificado.
Variador de luminosidade digital.
Tomada padrão ABNT NBR 14136 – 127V – 2P+T – 10A/ 250.
Pulsador para minuteria com lâmpadas gravada.
Tomada padrão ABNT NBR 14136 – 220V – 2P+T – 20A/ 250V.
Tomada padrão ABNT NBR 14136 – 127V - 2P+T – 10A/250V Pólo PAS vermelho.
Tomada para antena coletiva de TV.
Minuteria individual para hall 127 V.
Tomada 3 pólos mais terra 30A 220V com trava para raios-X portátil.

Caixa padrão para medidores ou seccionadoras em chapa com fundo de madeira e visores de vidro.
Interruptor estanque a prova de umidade IP 44 - 10A.
Caixa de alumínio para piso com tampa antiderrapante.
Push Button para instalação ao tempo em caixa de alumínio.
Caixa de alumínio para instalação aparente nas dimensões indicada no projeto.
Conector curvo para box e conector reto para box em alumínio silício diâmetro ½ “a 4”.
Tomada 3P+T 63A uso externo.

- **Dispositivos de Proteção e Manobra**

Barramentos blindado em cobre caixa metálica blindada em chapa de ferro, baixa tensão, tensão nominal 1200V.
Mini disjuntores mono, bi ou tripolares, atendendo a curva C para iluminação e tomadas e curva K para motores, tipo europeu DIN, 4,5KA em 380V. Para quadros elétricos tipo embutir ou sobrepor.
Disjuntores em caixa moldados tripolares com capacidade de interrupção máxima conforme projeto. Para painéis elétricos.
Disjuntores em caixa abertos, alta corrente de curto circuito, motorizados ou não, para instalação em painéis de baixa tensão tipo Power.
Dispositivo de proteção a corrente diferencial – residual, DR, alta sensibilidade 30mA, 2 ou 4 pólos corrente nominal 25A, 40A, 63A.
Contadora tripolares em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos.
Contadora monopolar em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos, com bobina 24 V ou 230 V.
Relê térmico para contatoras.
Chave seccionadora sob carga para montagem em quadros de distribuição ou painéis sem porta a fusíveis.
Seccionadoras sob carga para instalação em painéis com porta fusível incorporada, conforme unifilar de painéis.
Seccionadoras sob carga tripolares para instalação em painéis, sem porta fusível incorporado.
Chave comutadora sob carga

Fusível de baixa tensão tipo NH e Diazed.
Chaves de partida direta em caixa termoplástica.
Chaves de partida estrela triângulo em caixa metálica ou termoplástica.
Chave estática de partida (soft starter).
Minuteria eletrônica temporizada de 15 seg. a 5 min. com redução de luminosidade nos últimos 10 seg. 1000W em 127V e 2000W em 220V.
Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-button vermelho ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5 mm.

- **Reles e Medidores**

Voltímetros e amperímetros analógicos com ponteiro, sistema ferro móvel para painéis e quadros 96 x 96mm.
Voltímetros e amperímetros digitais, sistema para painéis e quadros 91 x 48mm.
Transformadores de corrente para baixa tensão em epóxi tipo janela.
Medidores de energia predial baixa tensão.
Relé de falta de fase, desequilíbrio e mínima tensão trifásica.
Para proteção de motores elétricos.
Relé de falta de fase, desequilíbrio, inversão de fases e mínima tensão trifásica.
Tensão nominal: 110V.
Para proteção do disjuntor geral da cabina.
Relé de proteção para motores com tempo definido trifásico com leitura de tensão corrente, rotor travado e curto circuito.
Interruptor horário programável analógico.
Dispositivo de Supervisão de Isolamento para quadros elétricos de salas cirúrgicas.
Para sistemas de distribuição de energia IT.
DST - Dispositivo de Supervisão do transformador, modelo 107TD47.
Módulo anunciador, modelo MK2418-12.
Programador horário eletrônico diário.
Relé fotoelétrico bivolt IP 433 com 3 regulagens de sensibilidade potência 1200VA.
Multimedidor de energia para leitura de tensão, corrente, freqüência, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência.
Saída RS 485 para conexão a sistema de supervisão predial.

- **Pára-raios**

Suporte isolador para descida em aço galvanizado a fogo com roldana de PVC.
Haste de cobre com alma de aço, diâmetro ¾ “por 3m”.
Conector para haste em latão forjado.
Mastro para pára-raios em aço galvanizado a fogo, DIN 2440, diâmetro 2 “.
Luva de redução de 2 “x 1/2", galvanizado a fogo.
Pára-raios tipo Franklin em latão cromado, tamanho grande
Base para mastro em aço galvanizado a fogo.
Tubo de PVC para proteção contra contato indireto, altura 3m diâmetro 1 1/2.
Terminal aéreo em aço zincado a fogo.
Materiais para conexões de aterramento.
Protetor contra surtos, transientes de Sobretensão e descargas atmosféricas. Instalação em painéis de baixa tensão.

Secretaria Municipal de Saúde / Gabinete do Secretário
Av. Afonso Pena, 2.336 / 13° Andar – Funcionários
CEP 30130-007 Belo Horizonte/MG
Fone: (031) 3277-6394 - Fax: 3277-7789 / E-mail: smsa@pbh.gov.br

- **Iluminação de Emergência**

Luminária autônoma com 2 projetores direcionais 8W, 12V, com bateria automotiva para iluminação de emergência.
Bloco autônomo de sobrepor com lâmpada fluorescente de 6W, 127/220V com autonomia de 3 horas.
Bloco autônomo embutido no forro com lâmpada fluorescentes de 6W, 127/220V com autonomia de 3 horas + caixa de embutir.
Bloco autônomo de sobrepor com lâmpada fluorescente de 6W, 127/220V com autonomia de 3 horas + etiqueta "saída de emergência".
Bloco autônomo embutido no forro com lâmpada fluorescente de 6W, 127/220V com autonomia de 3 horas + caixa de embutir para Dry Wall + etiqueta "saída de emergência".
Bloco autônomo embutido no forro com lâmpada fluorescente de 6 W, 127/220V com autonomia de 3 horas + caixa de embutir + difusor prismático bidirecional + 2 símbolos "saída".
Lâmpada incandescente com soquete comum E-27, 15W tensão 12V.
Luminária tipo globo de vidro, corpo em alumínio, soquete porcelana com lâmpada incandescente 60W, 110V.

- **Sistema Telefônico**

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, classe pesada NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletrodutos de PVC flexível para embutir em laje ou parede
Caixa de distribuição ou passagem, de embutir, pintura martela, cores cinza, fundos em compensado de madeira, fecho triângulo, padrão Telebrás..
Par de buchas e arruelas em Zamack.
Abrigo de alumínio para entrada aérea.
Braçadeira D galvanizada a fogo.
Tampa de ferro fundido para caixa padrão R1 ou R2, uso somente na calçada externa.

- **Luminárias, Lâmpadas e Reatores**

O modelo e o fabricante das luminárias constam na legenda ou serão definidos no projeto de arquitetura a ser desenvolvido pela CONCESSIONÁRIA.
Lâmpadas incandescentes tipo Standart 60W ou 100W.
Lâmpada fluorescente 32W tonalidade super 84.
Lâmpada a vapor de sódio 250W-220V.
Lâmpada a vapor metálica 70W-220V.
Lâmpada a vapor metálica 400W-220V.
Lâmpadas fluorescentes compactas simples nas potências de 5, 7, 9,11 e 13 W.
Lâmpadas fluorescentes compactas duplas nas potências de 9,18 e 26 W.
Lâmpadas fluorescentes compactas triplas nas potências de 18 e 26 W.
Reator para lâmpada fluorescente 32W, eletrônico 110 ou 220V.
Reator para lâmpada a vapor de sódio 250W de alta pressão
Reator para lâmpada de vapor metálico 70 W.
Reator para lâmpada de vapor de sódio 400W.

- **Voz e Dados**

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, NBR 5598, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Rack 19", padrão universal 42U'S com organizadores de cabos e esteira".
Organizadores de cabos, olhal aberto 19"ou fechado para montagem em rack, altura 1U ou 2U, conforme indicado em projeto".

- **Eletrocalhas**

Eletrocalha lisa com abas viradas para dentro, galvanização eletrolítica, em peças de 3m, inclusive curvas e acessórios.
Leito para cabos com abas viradas para dentro tipo leve, galvanização eletrolítica, em peças de 3m, inclusive curvas e acessórios

26. SISTEMAS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Normas e Especificações

- NBR 5626/98 - Instalações Prediais de Água Fria.
- NBR 7198/93 - Instalações Prediais de Água Quente.
- NBR 8160/99 - Instalações Prediais de Esgoto Sanitário.
- NBR 10844/89 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.
- Sabesp - Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
- Comgás - Cia de Gás do Estado de São Paulo.
- RDC 50 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- AVIS TECHNIQUE 14+5/01-656 – Système d'évacuation des eaux pluviales
- (Sistema de Drenagem de Águas Pluviais)

O projeto e a obra deverão abranger os seguintes sistemas:

26.1. Água Fria

O projeto de instalações deverá ser elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento do sistema de tubulações, incluindo as limitações dos níveis de ruído.

- **Fornecimento**

O fornecimento de água deverá ser feito através da concessionária local.
Deverá estar previsto, caso não exista, um hidrômetro medição do consumo e interligação com a rede da concessionária.
Poderá ser necessário o pedido de dimensionamento do hidrômetro junto à concessionária.
A concessionária local determinará a disponibilidade de água na rede.
Caberá ao projetista o pedido de dimensionamento de água.

- **Descrição**

O sistema de abastecimento deverá ser do tipo indireto. A entrada d'água alimentará o reservatório inferior e por meio de um sistema de pressurização (com variador de freqüência), a água será recalcada para o os pontos de consumo de todo o edifício.
Os pontos de torneiras de jardim, torneiras de lavagem serão alimentados através do ramal de entrada d'água (EA) que é proveniente do hidrômetro.
Deverão ser previstos dois sistemas distintos para a alimentação do sistema de água fria, sendo um de água potável proveniente da rede da concessionária local, e outro de águas pluviais. Este último atenderá exclusivamente as torneiras de lavagens de pátio, conforme indicado no projeto de instalações.

- **Sistema de Água de Reuso**

Deverão ser previstos e dimensionados, reservatórios capazes de suprir a demanda da Unidade, enterrados para receber as águas provenientes de águas pluviais. Estes reservatórios terão também uma entrada d'água proveniente do hidrômetro com uma válvula normalmente fechada, para garantir o abastecimento.
Os critérios utilizados para o dimensionamento dos reservatórios deverão passar pela aprovação do PODER CONCEDENTE.

Antes de esta água ser distribuída para os pontos de consumo, ela deverá passar por um sistema de desinfecção e controle físico-químico e após este tratamento, deverá apresentar as mínimas características à seguir mencionadas:
PH = 7,5 a 8,5
Condutividade = menor que 1000 microV/cm
Dureza Cálcio = menor que 250 ppm
Cloro Livre = menor que 125 ppm
Ferro Total = menor que 2 ppm
Sulfatos = menor que 150 ppm
Cloretos = menor que 150 ppm
Alcalinidade Total = menor que 200 ppm
Enxofre = 0 ppm
Amônia = 0 ppm
Cobre = menor que 0,20 ppm
Sílica = menor que 150 ppm

- **Consumo**

Conforme norma hospitalar, o reservatório deverá ter capacidade para **dois dias** de reserva de consumo.
Conforme norma ABNT forma deverá estar prevista pelo menos duas selas no reservatório inferior e duas selas no reservatório superior.
O número de selas visa permitir a limpeza dos reservatórios sem parada do fornecimento.

Dados do programa que serão necessários para o cálculo do consumo
- número de funcionários
- número de atendimentos pacientes externos

- número de acompanhantes
- número de refeições ou lavagem

NOTA: Deverá ainda ser adicionado os consumos para Reservas de Hidrantes .

- **Reservatórios**

A capacidade mínima do reservatório deverá ser dimensionada para atender dois dias de consumo sem reposição, distribuídos nos reservatórios inferiores e superiores

- **Distribuição**

Na saída do reservatório serão previstos registros de gaveta para manobra, a partir dos quais e através do sistema de tubulações, a água fria será conduzida para as diversas colunas de alimentação. Os ramais de derivação das colunas serão isolados dos sub-ramais através de registro de gaveta com canopla, nas áreas internas da edificação.
Deverá também ser previsto uma rede de limpeza e extravasão (estes irão desaguar em uma calha que conduzirá ao coletor de águas pluviais), assim como válvulas de gaveta para a setorização dos ramais evitando-se assim a necessidade do fechamento geral do sistema de água fria no caso de manutenção localizada.

- **Critérios de Dimensionamento**

Toda a instalação deverá ser dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, ficando caracterizada a vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante nos pontos mais desfavoráveis. A rede deverá garantir que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,5 mca e nem superiores a 40,0 mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s.
Para o cálculo das vazões de dimensionamento, utilizou-se o método de pesos previsto na NBR-5626 da ABNT. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula de Fair-Whipple-Hsiao para tubos de PVC e cobre.

- **Fixações**

As fixações para tubos de PVC rígido marrom e cobre no teto deverão ser feitas com materiais galvanizados eletrolíticos, obedecendo os espaçamentos de norma.
Quando houverem pesos concentrados, devido a presença de registros, estes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.

- **Válvula Redutora de Pressão**

Como a pressão em qualquer ponto de utilização da rede não deve ser superior a 40,00mca, deverá ser previsto a instalação de válvulas redutoras de pressão.
A válvula redutora de pressão é uma válvula de controle automática projetada para reduzir a pressão a jusante independente das variações da taxa de vazão e pressão de sistema.
Estas válvulas estarão localizadas em pontos à definir e deverão ser alimentadas por uma prumada exclusiva.
Deverá possuir filtro, by-pass, dreno e deriva através de registros de

gaveta para diversas colunas. A redução de pressão será realizada por válvula redutora de pressão auto-operada, conforme especificações de projeto. A jusante de cada válvula será instalado manômetro para ajuste da mesma.

26.2. Esgoto Sanitário

O projeto das instalações de esgotos sanitários deverá ser desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.
As instalações serão projetadas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedação da passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedimento da formação de depósitos na rede interna e a não poluição da água potável.
Prever um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

- **Coleta**

O sistema deverá permitir que todos os efluentes serão coletados por tubulações, de forma independente para os sanitários e cozinha.
A rede deverá prever caixas de inspeção para posteriormente serem lançados na rede pública.
Prever um sistema com ventilação secundária, com colunas totalmente ventiladas, preconizado pelas normas brasileiras em que os aparelhos sanitários descarregam seus despejos num mesmo tubo de queda, provido de um sistema de ventilação independente constituído de colunas e ramais de ventilação, sendo cada desconector ventilado individualmente.

- **Critérios de Dimensionamento**

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observar o descrito na NBR-8160/93 da ABNT.

26.3. Águas Pluviais

O projeto das instalações para captação de águas pluviais será desenvolvido visando garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.
As instalações foram projetadas de maneira a permitir um rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas e facilidade de limpeza e desobstrução em qualquer ponto da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos.
O projeto deverá ser desenvolvido também levando em consideração as seguintes prescrições básicas:

- uso exclusivo para recolhimento e condução de água pluvial, não sendo permitidas quaisquer interligações com outras instalações;
- permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da tubulação;
- inclinação mínima de 0,5% nas superfícies horizontais das lajes, a fim de

- garantir o escoamento das águas pluviais até os pontos previstos de drenagem;
- as calhas e condutores horizontais deverão ter declividade uniforme, com valor mínimo de 1,0%;
- os desvios serão providos de peças de inspeção;

- **Descrição**

O sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema de esgotos sanitários, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles, o que acarretaria risco de contaminação para os usuários.
Serão adotados dois sistemas de captação de águas pluviais, totalmente independentes um do outro. Um sistema será o convencional, isto é, por gravidade e o outro será sistema EPAMS.
Neste projeto foi previsto o aproveitamento das águas pluviais, visando a racionalização do uso da água e nos dias de chuvas fortes, as cisternas servirão como "buffers" (áreas de contenção), diminuindo ou até evitando alagamentos.

26.3.1 Sistema Convencional

O sistema convencional por gravidade fará a captação de águas pluviais através de calhas, grelhas hemisféricas, grelhas planas na laje de cobertura e conduzidas aos tubos de queda.
A partir dos tubos de queda as águas pluviais captadas serão lançadas em caixas de inspeção e destas conduzidas à sarjeta. Neste sistema os condutores deverão trabalhar livremente.

26.3.2 Sistema EPAMS

Para a captação das águas pluviais deverá ser utilizado um sistema com captadores ANTIVÓRTICE.
As características deste sistema levam em consideração o escoamento de águas pluviais, absorvendo a energia mecânica gerada pelo próprio sistema.
Aplicando o Teorema de Bernoulli, este sistema de drenagem pluvial, considera as variações de pressão da água durante o escoamento entre dois pontos da tubulação, um superior e outro inferior.
A utilização deste sistema especial de captadores para telhado, equipados com este mecanismo anti-vórtice, impossibilita a entrada de ar na tubulação, gerando uma pressão negativa e consequentemente um efeito de sucção, fazendo com que a tubulação funcione a secção plena. Este sistema é normalizado pela DIN 1986, Parte 1, versão 1998 e DIN 1986, Parte 2, versão 1995 e DIN 18460. Os captadores são normalizados pela DIN 19599 / DIN EM 1253.
Para garantia de perfeito funcionamento, o sistema com captadores anti-vórtice, utiliza os tubos e conexões de Ferro Fundido da Linha Predial SMU, que são produzidos segundo o Projeto de Norma ABNT 02:143.25-016, que tem como origem a Norma Européia EN 877.
A partir dos tubos de queda as águas pluviais captadas serão lançadas em caixas de inspeção e destas interligadas a rede de microdrenagem externa.

26.3.3 Sistema de Reuso das Águas Pluviais

A partir dos tubos de queda as águas pluviais captadas serão lançadas em caixas de inspeção e destas conduzidas para os filtros volumétricos. O princípio de funcionamento dos filtros volumétricos, conforme orientação do fabricante, é o seguinte:

1) A água de chuva, ao chegar ao filtro, é “freada” na depressão superior, de onde desce e entra nos vãos entre as ripas da cascata, por força do desenho especial das mesmas.
2) A limpeza preliminar se dá pelo desenho das ripas da cascata. A sujeira mais grossa (folhas, etc.) passa por cima dos vãos e vai direto para a galeria de águas pluviais.
3) A água de chuva, já livres das impurezas maiores, passa então pela tela (malha de 0,26mm) abaixo da cascata. Esta tela, por suas características especiais, força a sujeira fina a ir para a canalização (isto é, ela é auto limpante). Assim os intervalos entre uma manutenção e outra serão maiores.
4) A água limpa é conduzida para a cisterna, que terá a sua utilização no sistema de águas para reuso.
5) A sujeira eliminada pela filtragem cai para a canalização de esgoto e segue para o poço de águas servidas.

26.3.4 Drenagem Externa

As instalações do sistema de drenagem externa deverão ser projetadas de maneira a permitir um rápido escoamento das águas superficiais coletadas dos taludes e pisos. A rede deverá ser lançada na sarjeta.

26.3.5 Drenagem do Lençol Freático

As instalações do sistema de drenagem sub-superficial serão projetadas de maneira a permitir um rápido escoamento das águas provenientes do lençol freático. A drenagem da rede deverá ser coletada através de sistema composto por drenos horizontais em forma de espinha-de-peixe.
Também deverá ser previsto uma drenagem do lençol freático, sob as piscinas externas, do tipo drenos horizontais em forma de espinha-de-peixe e no pé dos muros de arrimo.

As águas coletadas serão inicialmente descarregadas em uma caixa de inspeção que será interligada ao poço de recalque onde estará previsto duas bombas para funcionamento simultâneo em dois estágios.

- **Critérios de Dimensionamento**

O dimensionamento deverá ser feito adotando-se uma chuva crítica de 0,053 l/s/m2, escoamento a 2/3 de seção e a fórmula de Ganguillet-Kutter com coeficiente de rugosidade de n = 0,013. Para condutores verticais adotaram-se as especificações da NBR 10844/89.
O dimensionamento do sistema EPAMS deverá ser feito através de um software desenvolvido pelo fabricante do sistema.

27. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS HIDRÁULICOS

27.1. Água Fria

- Tubulações e conexões: distribuição
Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm2. Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma EB-892 (NBR 5648) da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço

de 7,5 Kgf/cm2. Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.
- Tubulações e conexões: entrada aquecedores, casa de bombas, válvula redutora e barrilhetes.
Os tubos deverão ser de polipropileno PN 12, com pontas lisas para solda, tipo encaixe e a fabricação deverá atender a NBR 13206. As conexões deverão ser em cobre com bolsa para solda conforme NBR 11720.
- Torneira bóia para interromper o fluxo de água nos reservatórios serão as fabricadas em latão e segundo as recomendações da NBR 10137 da ABNT
- Registros de gaveta: barrilhete.
Deverão ser em bronze com acabamento bruto, pressão nominal de 14 kg/cm² (140 psi), corpo, castelo e cunha em liga de latão, rosca BSP haste não ascendente em latão ASTM B-16.
- Registros de gaveta: distribuição.
Deverão ser em de ferro fundido com internos de bronze classe 125 pressão de trabalho 1380 kPa com rosca e canopla. Por se tratar de elementos decorativos atenderão as especificações arquitetônicas.
- Junta de expansão:
Deverá ser de borracha simples com rosca.

- Válvula de retenção:
Deverão ser em bronze com acabamento bruto.

- Válvulas de pé com crivo:
Deverão ser em bronze.

- Registros de pressão:
Deverão ser em bronze com canoplas, deverão atender as especificações arquitetônicas.

- Válvula redutora de pressão
Corpo em ferro fundido, mola em aço inox, parafuso de ajuste com contraporca

- Bomba de recalque de água fria
- Fixações:

As tubulações de água fria quando aparentes em trechos horizontais, penduradas as lajes ou vigas serão fixadas com os seguintes acessórios:
Vergalhão com rosca total diâmetro variável de acordo com o diâmetro do tubo e fabricado com materiais galvanizados eletrolíticos.
Porca e contra porca.
Fabricado com materiais galvanizados eletrolíticos.
Braçadeira, tipo econômica fabricado com materiais galvanizados eletrolíticos.
Chumbadores tipo CB com rosca interna para fixação em laje maciça.

27.2. Água Quente

Serão utilizados aquecedores de passagem junto aos pontos de consumo.

27.3. Esgoto Sanitário

- Tubulações e conexões: nos pavimentos

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco, tipo esgoto, com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688. A tubulação que interligará com a rede pública deverá ser executada em manilha.
- Tubulações e conexões: nas prumadas e tubos enterrados
Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido "Série R", com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688. A tubulação que interligará com a rede pública deverá ser executada em manilha.
- Tubulações e conexões: recalque esgoto
Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm2. Deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma EB-892 (NBR 5648) da ABNT. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço de 7,5Kgf/cm2.
- Tampões e Grelhas de Ferro Dúctil:
- Bomba de recalque de esgoto

27.4. Águas Pluviais

- Tubulações e conexões:
Os tubos e conexões até diâmetro 150 mm deverão ser em PVC rígido "Série R", com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688.

- Tubulações enterradas maiores que 150 mm, deverão ser executadas em PVC, cor cerâmica com junta elástica, EB 644 NBR 7362 em barras de 6 metros.

- Tubulações e conexões: enterradas sob a calçada
Os tubos e conexões deverão ser em ferro fundido dúctil, tipo HL, classe FC 150 NBR 6589.

- Tubulações de drenagem superficial de solos:
Os tubos deverão ser em polietileno de alta densidade, flexível e perfurado.

- Tubulações e conexões: Sistema EPAMS
Os tubos e conexões deverão ser em ferro fundido dúctil, tipo SMU.

- Bomba de recalque de águas pluviais

- Caixa de inspeção:
Deverão ser executadas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente. Tampa removível de concreto armado apresentando vedação perfeita e dimensões conforme projeto

- Tampões e Grelhas de Ferro Dúctil:

28. INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO

NORMA TÉCNICA.
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
NBR 16401 - Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários
Parte 1: Projetos das instalações
Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
Parte 3: Qualidade do ar interior;
NBR 7256 - Tratamento de Ar em Unidades Médico-Assistenciais;
RDC 50 - Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistências de Saúde, Brasília, 2002;
ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditionig Engineers) – no caso da não existência ou de omissão das Normas ABNT, deverão ser respeitadas as recomendações constantes das publicações desta entidade;
SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) – manuais HVAC Duct System Design e HVAC Duct Construction Standards a serem utilizados na fabricação e Projeto das redes de dutos.
SMACNA / Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution Systems – As recomendações contidas neste manual deverão ser seguidas por ocasião do "start-up", balanceamento e regulagem das instalações;
AMCA (American Moving and Conditioning Association) – As normas desta associação deverão ser respeitadas em todos os assuntos referentes aos dispositivos de movimentação de ar (ventiladores, exaustores, etc).

28.1. BASES DE CÁLCULO.
Adotadar as condições de norma da cidade de Belo Horizonte

28.1.1. Proteção Contra Infiltração.
Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior deverão ser considerados normalmente fechados.

28.1.2. Pessoas.
Para as taxas de calor liberadas por pessoas adotador os valores constantes na Norma ABNT NBR-16401 que são função do tipo de ocupação e das condições internas de cada ambiente.

28.1.3. Ar Externo.
O sistema de ar externo para todos os condicionadores deverá ser forçado através de grelhas no forro com ventilador instalado no entreforro do sanitário.
O comando do ventilador será através de quadro elétrico de força e comando instalado ao lado da porta de entrada da retaguarda administrativo, conforme apresentado em projeto.
Para determinar a vazão adotar os valores constantes na norma ABNT NBR-16401 em função do tipo de ocupação conforme segue:

Vazão eficaz:
A vazão eficaz de ar exterior Vef é considerada constituída pela soma de duas partes, avaliadas separadamente: a vazão relacionada às pessoas (admitindo pessoas adaptadas ao recinto) e a vazão relacionada à área ocupada.

É calculada pela equação:
Vef = Pz*Fp + Az*Fa
Onde:
Vef é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);
Fp é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s*pessoa);
Fa é a vazão por área útil ocupada (L/s*m2);
Pz é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;
Az é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados (m2).

28.1.4. Filtros de Ar.
Todos os filtros deverão ser selecionados para a velocidade de face máxima de 2,5m/s e de conformidade com as especificações abaixo listadas, lembrando ainda que a classificação adotada para os filtros é aquela indicada pela Norma ABNT NBR 16401.

28.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

28.2.1. Ar Condicionado.
O Sistema adotado para o condicionamento do ar será do tipo CENTRAL.
Pelo entre forro caminharão os dutos com a devida isolação térmica.
Será de responsabilidade do instalador de ar condicionado a interligação elétrica desde o ponto de fornecimento de energia deixado pela instaladora das instalações elétricas.
O tipo de refrigerante dos equipamentos deverá ser ecológico.

28.2.2. Exaustão Mecânica.
Para os sanitários, copa, DML e expurgo sem ventilação natural deverá ser previsto um sistema de exaustão com ventilador instalado no entreforro e descarga de ar na fachada através de veneziana. No caso do expurgo a instalação deverá ser obrigatória mesmo se o ambiente for provido de ventilação natural.
O comando dos exaustores será através de interruptor ou no quadro de comando remoto.
Para todos os equipamentos instalados no entre forro deverá ser previsto alçapão de acesso para manutenção.

28.3. ESPECIFICAÇÃO QUANTO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.

28.3.1. Dutos.
O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa velocidade, conectados aos difusores ou grelhas nos ambientes, conforme desenhos de projeto. Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado obedecendo as recomendações da norma NBR-16401 e os padrões de construção da SMACNA. Serão fixados por ferro cantoneiras e / ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico. Deverão obedecer aos padrões normais de serviço e serem interligados por flanges especiais do tipo “POWERMATIC”. Todos os dutos montados após caixas de filtros deverão ser flangeados com ferro cantoneira. Os dutos expostos ao tempo deverão ser tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento. Se tiverem isolamento deverão ser rechapeados.

28.3.2. Controles do Sistema de Ar Condicionado.
O sistema de controle de ar condicionado será eletrônico ou eletromecânico.
Os controles previstos são:

Controle remoto com:
- Ativação do termostato interno do ventilador da unidade externa.
- Relê de proteção de operação da unidade externa.
- Protetor de superaquecimento do motor do compressor.

29. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ELÉTRICA.

29.1. Ligações Elétricas.

Deverão ser feitas entre os painéis elétricos e os respectivos motores, controles e demais equipamentos.
Está também prevista a interligação entre o quadro de força deixado pela obra e os quadros elétricos dos equipamentos, completa com todos os conduítes e fiação necessária.
Toda a fiação deverá ser feita com condutores em EPR livre de halogêneos
(LSOH), classe 0,6/1kv.
A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.
A alimentação elétrica do ponto de força (deixado pelo projeto elétrico) até as respectivas unidades condensadoras/evaporadoras será por conta da instaladora de ar condicionado.

29.2. Especificações Técnicas.

Fazem parte integrante destas especificações os desenhos e detalhes.
Somente poderão ser empregados materiais similares aos apresentados nestas especificações com autorização PODER CONCEDENTE.
Em caso de dúvida ou dificuldade em encontrar material especificado, o projetista poderá ser consultado através de seu contratante.

29.3. Quadros de Distribuição.

Os quadros elétricos deverão ser construídos conforme diagramas trifilares e unifilares.
Nos trifilares encontram-se informações individuais para construção de cada quadro.
As especificações técnicas abaixo também deverão ser fornecidas aos fabricantes dos quadros.
Os quadros serão feitos em chapa 14 USG com dobras soldadas.
Serão do tipo embutido ou aparente conforme indicado no trifilar com porta externa, moldura e porta interna.
Terá tratamento na chapa a base de jateamento de areia.
Fosfatização com duas demãos de esmalte cinza-claro Asi-70 e com secagem em estufa.
A porta externa deverá ter fecho rápido giratório em baquelite.
Os quadros do tipo embutido terão grau de proteção IP40.
Os quadros do tipo aparente terão grau de proteção IP54.
Os barramentos de cobre interno deverão ser dimensionados para a capacidade de chave geral.
Deverá conter barra de neutro isolado a terra aterrada.
Os barramento deverão ser pintados nas cores da ABNT.
- Fases : azul, branco e lilás.
- Neutro : azul claro.
- Terra : verde.

Deverão possuir equipamentos reservas e espaços físicos para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.
Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados barramentos de espera para o futuro

equipamento.
Todos os dispositivos de indicação instalados na porta externa, tais como botoeiras, lâmpadas ou medidores deverão ter plaqueta de acrílico próximo e acima indicando sua finalidade.
A porta interna deverá conter identificação dos disjuntores com etiquetas acrílicas coladas.
Quando indicado nos desenhos os quadros e painéis deverão ser providos de flanges superiores e/ou inferior aparafusados, deverá ser provido de junta com borrachas vulcanizadas ou material termoplásticos.
Os fabricantes dos quadros e painéis deverão fornecer desenhos dos mesmos para prévia aprovação antes de sua fabricação.

29.4. Painéis de Baixa Tensão.
Entende-se por painéis os compartimentos para proteções e medições que sejam auto suportantes, apoiados no piso e não fixados ou embutidos em paredes.
Os painéis elétricos deverão ser fabricados conforme diagramas trifilares ou unifilares.

29.5. Fabricação de Painéis.
Os painéis deverão ser construídos em chapa de aço bitola 14 MSG.
A porta frontal deverá ser em chapa 12 MSG provida de fecho tipo H.
Acabamento em cinza munsen N6,5
O grau de proteção será conforme NBR 6146 sendo:
- IP 40 para painéis com acionamento na porta externa.
- IP 54 para painéis com vedação e sem acionamento na porta externa.
Deverá ter flange superior e porta removível traseira.
A porta dianteira deverá ter as manoplas de acionamento das chaves seccionadoras do lado externo.

Por questões de economia será permitida uma única porta para acesso a varais chaves.
Os barramentos serão de cobre eletrolítico pintado nas cores:
- Fases RST : azul, branco e lilás.
- Neutro : azul claro.
- Terra : verde bandeira.
Os suporte para barramento serão de resina epoxi e com rosca de latão.
Deverá possuir equipamento reserva e espaço físico para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.
Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados os barramentos de espera para futuros equipamentos.

29.6. Instrumentos de Medição.
Os conjuntos de medição para quadros e painéis serão através de multimedidor de grandezas.
Os transformadores de corrente serão do tipo seco isolado em epoxi com parafusos para fixação em barramento, nas relações indicadas em projeto.
As classes de precisão serão adequadas ao tipo de medição.
Os cabos deverão ser conectados aos barramentos através de conectores prensados.
Os chicotes dos cabos deverão ser amarrados com braçadeiras de nylon.
Todos os cabos deverão ser alinhados, retos e dobrados com ângulos de 90.
Os quadros deverão ser entregues, contendo os desenhos de fabricação na porta interna.

29.7. Recebimento dos Painéis.

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento de desenhos dos mesmos para prévia aprovação contendo:
- dimensões externas do painel;
- disposição dos equipamentos;
- relação de chaves e instrumentos;
- relação de plaquetas.

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento junto com o painel, em 3 (três) vias, os desenhos de fabricação contendo:
- desenho com 4 (quatro) vias do painel, esc. 1:10;
- desenho do painel com porta aberta, esc. 1:10;
- relação de plaquetas de acrílico;
- relação de chaves e equipamentos;
- diagrama trifilar;
- diagrama de comando.

30. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.

30.1. Eletrodutos e Caixas

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica classe pesada NBR 5598, em barras de 3 m rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.
Eletroduto de aço flexível revestido de PVC preto tipo seal - tubo diâmetro ½” à 2”.
Perfilado liso com tampa de encaixe (exceto para sustentação) 38 x 38 mm em chapa 14, barras de 6 m, galvanização eletrolítico, inclusive acessório de fixação.
Par de buchas e arruela em alumínio silício para acabamento em eletrodutos.
Caixa de passagem em aço estampado, NBR 6235, acabamento em esmalte preto, nas dimensões 4” x 2”, 4” x 4” e 3” x 3” octogonal, 4” x 4” octogonal fundo móvel.
Caixa de passagem em chapa metálica fosfatizada com tampa parafusada.
Caixa tipo Condulete em alumínio silício com junta de PVC na tampa.
Caixa de alumínio para piso com tampa antiderrapante.
Caixa de alumínio para instalação aparente nas dimensões indicada no projeto.
Push Button para instalação ao tempo em caixa de alumínio.
Conector curvo para box e conector reto para box em alumínio silício diâmetro ½” à 4”.
Fios e cabos de isolação PVC antichama 750V.
Cabo em EPR livre de halogêneos (LSOH), classe 0,6/1kv.
Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.
Terminais para cabos a pressão em latão forjado.
Marcadores para condutores elétricos em PVC flexível.
Braçadeiras de nylon para amarração de cabos.
Fita isolante adesiva e fita isolante auto fusão.

30.2. Dispositivos de Proteção e Manobra.

Disjuntores em caixa moldados mono, bi ou tripolares, atendendo a curva B para iluminação e tomadas e curva C para motores, tipo europeu DIM 4,5 KA em 380V.
Para quadros elétricos tipo embutir ou sobrepor.

Secretaria Municipal de Saúde / Gabinete do Secretário
Av. Afonso Pena, 2.336 / 13° Andar – Funcionários
CEP 30130-007 Belo Horizonte/MG
Fone: (031) 3277-6394 - Fax: 3277-7789 / E-mail: smsa@pbh.gov.br

Disjuntores em caixa abertos, alta corrente de curto circuito, motorizados ou não, para instalação em painéis de baixa tensão tipo Power.
Contatora tripolares em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos.
Contatora monopolar em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos, com bobina 24 V ou 230 V.
Relê térmico para contatoras.
Chave seccionadora sob carga para montagem em quadros de distribuição ou painéis sem porta a fusíveis.
Seccionadoras sob carga para instalação em painéis com porta fusível incorporada, conforme unifilar de painéis.
Seccionadoras sob carga tripolares para instalação em painéis, sem porta fusível incorporado.
Chaves de partida direta em caixa termoplástica
Chaves de partida estrela triângulo em caixa metálica ou termoplástica.
Chave estática de partida (soft starter).
Fusível de baixa tensão tipo NH e Diazed.
Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-buton vermelho ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5 mm.

30.3. Eletrocalhas.
Eletrocalha lisa com abas viradas para dentro, galvanização eletrolítica, em peças de 3 metros, inclusive curvas e acessórios.
Leito para cabos com abas viradas para dentro tipo leve, galvanização eletrolítica, em peças de 3 metros, inclusive curvas e acessórios.

30.4. Reles e Medidores.
Multimedidor de grandezas.
Transformadores de corrente para baixa tensão em epoxi tipo janela.
Medidores de energia predial baixa tensão.
Relê de falta de fase, desequilíbrio e mínima tensão trifásico.
Tensão nominal: 220V.
Para proteção de motores elétricos.
Relé de proteção para motores com tempo definido trifásico com leitura de tensão corrente, rotor travado e curto circuito.
Interruptor horário programável analógico
Programador horário eletrônico diário.
Multimedidor de energia para leitura de tensão corrente freqüência, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência.
Saída RS 485 para conexão a sistema de supervisão predial.

30.5. Materiais de Fixação.
Vergalhão rosca total 1/4” ou 3/8” galvanizado eletrolítico em barras de 3 metros.
Braçadeiras de fixação em aço galvanizado eletrolítico.
Chumbador em aço com rosca interna ¼” ou 3/8” para fixação em lajes de concreto.
Pino 30x30x1/4” em aço para fixação com finca pino 22L em laje com pistola.
Conduite em aço zincado flexível em conformidade com a NBR 7008 e NBR 7013 diâmetro 3/8” a 4”.

30.6. Acessórios para os Quadros Elétricos.

Botões de Comando:
Deverão ser próprios para uso em 600V e suportar satisfatoriamente um teste de vida de no mínimo 1 milhão de operações com correntes e tensões nominais.
Deverão ser redondos e sem retenção.
Seus contatos deverão ter capacidade de suportar 10 ampères continuamente e deverão ter no mínimo 1 contato NA + 1 contato NF.
Sinalizadores:
Deverão ter frontal redondo com a calota obedecendo ao seguinte código:
- Cor amarela : quadro alimentado
- Cor verde : equipamento em serviço
- Cor vermelha : equipamento em alarme
Deverão ser tipo multiled, adequados a tensão de alimentação.

31. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS.

31.1. Montagem dos Quadros Elétricos.
Os quadros elétricos serão montados conforme Projeto da Proponente, baseado no diagrama trifilar e esquema funcional apresentado nos respectivos desenhos, atendendo a norma NBR-6808.
Deverá ser fornecida 01 (uma) via do desenho certificado do diagrama, instalado internamente ao quadro.
Deverá ser fornecido também o desenho certificado do diagrama de fiação.
O quadro terá placa de identificação de painel, em acrílico, aplicada sobre a face anterior do mesmo.
Deverão ser montados com componentes, conforme item de Materiais Elétricos (item 21).
Deverão possuir régua de bornes numerada por fiação.
Toda a fiação interna deverá ser anilhada, conforme Projeto da Proponente.
Deverão ser utilizados terminais prensados e do tipo específico para cada conexão.
Os quadros deverão ser montados com espaços de reserva para eventuais expansões.
Deverá ser previsto ainda, espaço para eventual condensação de umidade.
Os quadros serão fornecidos com uma barra interna para aterramento adequado para cabos de cobre.

31.2. Ligações Elétricas.
As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.
Serão feitos, entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.
Toda a fiação deverá ser feita com condutores em EPR livre de halogêneos (LSOH), classe 0,6/1kv.
A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.
Caberá ao Proponente fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.
Igualmente, caberá ao Proponente o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento

e ventilação.

31.3. Testes em Fábrica de Equipamentos.

31.3.1. Objetivo.

Os testes em fábrica poderão ser exigidos para determinados equipamentos, cabendo a CONCESSIONÁRIA E PODER CONCEDENTE determinar quais equipamentos serão acompanhados por seus técnicos para vistoria em fábrica. Os testes tem como finalidade:

- Verificar se se trata do equipamento especificado;
- Verificar se constam todos os acessórios previstos no projeto;
- Verificar acabamentos;
- Verificar teste operacional.

31.3.2. Teste Visual.

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura.

31.3.3. Ruídos e Vibrações.

O isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso, devendo, a Proponente executar a instalação obedecendo às limitações de velocidade impostas pelos projetos, a fim de que, em condições normais, não seja necessário tratamento acústico nas redes de dutos.

31.4. Testes Operacionais da Instalação.

31.4.1. Objetivo.

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar e equipamentos.

31.4.2. Aparelhagem.

Para efetivação dos testes, a Instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro
- Anemômetro
- Multimedidor de grandezas
- Manômetros para fluídos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros

31.4.3. Procedimentos Gerais.

a. Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem as especificações e desenhos aprovados;

b. Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

c. Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;

d. Verificar disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
e. Verificar o estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
f. Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
g. Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
h. Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
i. Verificar se não há vazamento nos sistemas;
j. Testar o funcionamento e a seqüência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
k. Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
l. Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
m. Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contatores, fusíveis, barramentos e outros;
n. Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
o. Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
p. Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
q. Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;
r. Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

31.5. Testes Elétricos

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:
- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7.1 a 7.3.8.2 "Verificação Final".

31.6. Testes de Isolação

Todos os cabos partindo do centro de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolação com megger.
Circuitos que apresentem isolação muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR 5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou imprensamente rupturada da isolação no fechamento das caixas.
Os certificados de testes deverão ser entregues ao PODER CONCEDENTE, devidamente assinados pela CONCESSIONÁRIA.

31.7. Método de Ensaio

O teste de isolação deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.
O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.
Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.
Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase/terra.
Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.
Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que, na maioria dos sistemas, encontram-se aterrados.
Os circuitos que apresentarem isolação baixa em relação à maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados nas emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mal isolado.

32. PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

32.1. Hidrante.

- **Tubulações e conexões**

Os tubos deverão ser em cobre, classe E, com pontas lisas para solda, tipo encaixe e a fabricação deverá atender a NBR 13206. As conexões deverão ser em bronze com bolsa para solda conforme a NBR 11720.

- **Soldas**

Cordão de solda sem chumbo 97/3 de estanho e cobre.
Pasta solúvel em água.

- **Válvulas de retenção**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150.

- **Registro de gaveta**

Deverá ser fabricado em ferro fundido conforme ASTM A126, corpo em liga de bronze conforme ASTM B62, e rosca interna BSP, em acabamento bruto.

- **Válvula globo angular**

De latão fundido, classe 150 ANSI, conforme norma EB-165 da ABNT, com adaptador para engate rápido tipo "STORZ", dimensões ASA-B-16. Serão dotados de rosca de entrada, fêmea padrão Whitworth-gás, conforme NBR-6414 da ABNT e rosca de saída, macho padrão Whitworth-gás , 5 fios/pol , conforme normas do corpo de bombeiros.

- **Conexões de mangueiras**

Deverão ser fabricados em latão fundido conforme norma ABNT EB-161, atendendo as especificações das normas sobre o assunto.
Deverá conter:
Tampão de mangueira : 2.1/2"
Adaptador p/ mangueira : 2.1/2" x 38 mm
Esguicho: 38 mm x 13 mm - chave tipo marinha p/ engate rápido STORZ

- **Mangueira para combate à incêndio**

As mangueiras serão constituídas de uma capa externa de forma tubular, tecido de modo contínuo e formado por uma ou mais camadas de fibras naturais ou sintéticas. O revestimento interno será de borracha natural, não regenerada, vulcanizada diretamente no tecido, sem emprego de colas. As mangueiras serão de fibras sintéticas de 38 mm com capa de tecido de poliester e forro interno de borracha, conforme norma NB-1/63 do Corpo de Bombeiros.

- **Armário**

As portas serão embutidas na moldura e no caso de armário para um só lance de mangueira, deverá abrir para a direita. As portas se apoiarão em dobradiças que deverão permitir um ângulo de abertura de 180 graus. O trinco deve ser embutido e projetado de maneira a permitir a abertura do armário com rapidez.
Serão previstos nas tampas, visores de vidro e frestas para ventilação. Deverá ser prevista a inscrição "INCÊNDIO" sobre amarelo, em letras vermelhas com 30 mm de altura no mínimo. A aplicação da inscrição deverá ser indelével. O acabamento, externo e interno, deverá ser inteiramente liso, sem rebarbas ou imperfeições que possam danificar a mangueira e o fundo em alvenaria executado de forma a se evitarem imperfeições. As chapas e perfis metálicos serão soldados a ponto, sendo que a chapa deverá ser de aço carbono número 20.

- **Bomba de hidrante**

32.2. Extintor

- **Gás carbônico**

Capacidade 6 kg, tipo portátil, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões fixados pela EB-150/76 e identificados conforme a NBR 7532.
Os cilindros deverão ser de alta pressão conforme EB-160 com corpo em aço carbono SAE 1040 sem solda e testados individualmente.

- **Gás carbônico**

Capacidade 25 kg, tipo carreta, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões fixados pela NBR 12791. Os cilindros deverão ser em tubo de aço sem costura SAE 1541 e válvula tipo gatilho em latão forjado.

- **Pó químico seco**

Capacidade 4 kg, tipo portátil, com selo de conformidade ABNT e fabricados
segundo os padrões fixados pela EB-148 e identificados conforme a NBR 7532, com propelente a base de hidrogênio. Os cilindros deverão ser dotados de manômetro e válvula auto-selante.

- **Água pressurizada**

Capacidade 10 L, tipo portátil, com selo de conformidade ABNT e fabricados
segundo os padrões fixados pela EB-149 e identificados conforme a NBR 7532.

33. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS.

33.1. Método de Execução das Instalações.

É vedada a concretagem de tubulações dentro de pilares, vigas, lajes e demais elementos de concreto nos quais fiquem solidários e sujeitas as deformações próprias dessas estruturas.
Quando houver necessidade de passagem de tubulação por esses elementos estruturais, deverá ser previamente deixado um tubo com diâmetro superior a do tubo definitivo antes do lançamento do concreto. As tubulações embutidas em alvenarias serão fixadas, até o diâmetro de 1.1/2” pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia. As de diâmetro superior serão fixadas por meio de grapas de ferro redondo com diâmetro superior a 5mm.
Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser

vedados com bujões ou tampões nas extremidades correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira. Todas as aberturas no terreno para instalação de canalizações, só poderão ser aterradas após o PODER CONCEDENTE constatar o estado dos tubos, das juntas, das proteções e caimentos das tubulações e seu preenchimento deverá ser feito em camadas sucessivas de 10cm, bem apiloadas e molhadas, e isentas de entulhos, pedras, etc.
Os caimentos das canalizações deverão obedecer as indicações contidas em plantas para cada caso e quando estas não existirem, obedecerão as normas usuais em vigor. Todos os trechos aparentes das tubulações deverão ser adequadamente pintados, conforme indica a norma NBR 6493 da ABNT "Emprego de Cores Fundamentais " de acordo com sua finalidade a saber:
Tubulação de água fria... cor verde escuro.
Tubulação de gás canalizado... cor amarelo.
Tubulação de esgoto... cor preto.
Tubulação de águas pluviais... cor marrom.
Tubulação de hidrante... cor vermelha.
Registros e válvulas de hidrante.. cor amarelo.

33.2. Ensaio e Recebimento das Instalações.

O instalador testará, em presença do PODER CONCEDENTE, todas as instalações de acordo com o seguinte roteiro:

- **Água fria**

Todas as canalizações de água serão submetidas à prova de pressão interna, antes de eventual pintura, fechamento dos rasgos das alvenarias ou envolvimento por capas de argamassa, lentamente cheias de água para eliminação completa de ar. Toda a tubulação de água fria deverá ser submetida a uma pressão de trabalho igual a uma pressão de trabalho normal previsto, no caso 25mca, ou seja, 2,5Kgf/cm², sem que apresentem vazamentos durante pelo menos 6 (seis) horas.

- **Gás combustível**

Todas as tubulações de gás combustível, antes de serem abastecidas deverão ser submetidas ao teste de obstrução e estanqueidade. Para as embutidas e subterrâneas, os mesmos devem ser feitos antes do revestimento ou cobertura. O teste de estanqueidade deverá ser feito com gás inerte ou ar, sendo proibido o emprego de água ou qualquer outro líquido. A pressão mínima de teste exigida é de 1,5 vezes a pressão de trabalho ou no mínimo 1,5 kgf/cm² (15mca). Todas as juntas, registros e pontos de alimentação deverão ser pincelados com espuma de água e sabão para localização de vazamentos. O tempo mínimo de duração da manutenção da tubulação na pressão de teste deverá ser de 30 minutos após estabilizada.

- **Águas pluviais e esgoto**

Toda a tubulação de esgoto e águas pluviais deverá ser testada com água ou ar comprimido sob pressão de 3,00mca, ou seja, 0,30Kgf/cm² durante um período mínimo de 30 minutos, com todas as aberturas previamente tamponadas a exceção da mais elevada. Após a instalação dos aparelhos sanitários, todos os seus fechos hídricos deverão ser completamente preenchidos com água, devendo as demais coberturas ser tamponadas, exceto as aberturas dos tubos ventiladores e a abertura de introdução para a prova de fumaça. Quando for notada a saída de fumaça pelos tubos ventiladores, estes deverão ser tamponados e a fumaça deverá ser introduzida até atingir a pressão de 25mca, por um período mínimo de 15 minutos.

- **Hidrante**

O sistema de hidrantes deverá sofrer um ensaio hidrostático com uma pressão 50% acima da pressão máxima de trabalho do sistema, durante uma hora, não podendo apresentar vazamentos, ou qualquer outro tipo de deficiências.

33.3. Instrumentos de Teste.

O instalador deverá ter na obra, por ocasião dos testes, sem ônus para o PODER CONCEDENTE os seguintes equipamentos:
-2 conjuntos de pressurização para o ensaio hidrostático.
-1 conjunto de Walkie-Talkie.

34. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DE MATERIAIS DE ACABAMENTOS

34.1. Pisos

- Piso Porcelanato: a ser utilizado em áreas sociais.

<table>
<tr><th>MATERIAL</th><th></th><th>DESCRIÇÃO - LINHA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PORCELANATO</td><td rowspan="4">Acabamento tratado</td><td>11 x 90 cm</td></tr>
<tr><td>60 x 60 cm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RODAPÉ</td><td>11 x 90 cm</td></tr>
<tr><td>15 x 120 cm</td></tr>
<tr><td>REJUNTE</td><td></td><td>Rejunte Epóxi</td></tr>
</table>

- Piso Cerâmico: utilizado nas áreas molhadas, como sanitários, vestiários, DML, utilidades, higienização e roupa suja.

<table>
<tr><th>MATERIAL</th><th></th><th>DESCRIÇÃO - LINHA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">CERÂMICA</td><td rowspan="4">PEI 5</td><td>40x40cm</td></tr>
<tr><td>40x40cm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RODAPÉ</td><td>8,5x40cm</td></tr>
<tr><td>8,5x40cm –</td></tr>
<tr><td>REJUNTE</td><td></td><td>Rejunte Epóxi</td></tr>
</table>

- Piso Vinílico em Manta: utilizado em áreas técnicas como microscopia, imunohematologia, parasitologia, áreas de apoio e áreas administrativas.

<table>
<tr><th>MATERIAL</th><th></th><th>DESCRIÇÃO - LINHA</th></tr>
<tr><td>VINÍLICO</td><td rowspan="4">Manta vinílica largura 2m</td><td>Em manta, homogêneos, flexíveis, de grande durabilidade</td></tr>
<tr><td>RODAPÉ</td><td>Tipo hospitalar executado com a própria manta, com utilização de perfil de apoio curvo.</td></tr>
<tr><td>PERFIL DE ARREMATE</td><td>Perfil de arremate na cor do rodapé.</td></tr>
<tr><td>CORDÃO DE SOLDA</td><td>Cordão de solda.</td></tr>
</table>

- Piso Cimentado

- Piso cimentado desempenado mecanicamente;
- Áreas internas = acabamento liso queimado;
- Áreas externas = acabamento áspero;
-Rampas de automóveis = alta resistência escovada em acabamento áspero.

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
CONCRETO		Piso de Concreto Usinado com acabamento desempenhado para estacionamentos.
Bloco intertravado feito a partir de rejeitos de mineração sedimentados nos cursos d´água e em barragens de rejeitos		Alternativa para uso nas áreas externas

34.2. Paredes Externas e Internas

- Tinta Acrílica – Linha Hospitalar: utilizado em áreas técnicas, sociais, áreas de apoio e áreas administrativas.
- Prever faixas cerâmicas para proteção contra águas em bancadas e pias.
- Massa acrílica texturizada à base de minério de ferro reutilizado ou alternativas similares que utilizem propostas sustentáveis.

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
Tinta Acrílica		Tinta acrílica sobre massa acrílica

- Revestimento Cerâmico: utilizado nas áreas molhadas, como sanitários, vestiários, DML, utilidades, higienização e roupa suja.

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
CERÂMICA		33X33cm - retificado
		20x20cm
PASTILHA CERÂMICA		
		10x10cm
		10x10cm
REJUNTE		Rejunte Epóxi

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
TEXTURA		

34.3. Teto

- Forro monolítico: utilizado em áreas técnicas, sociais, áreas de apoio e áreas administrativas.
- Forro removível: utilizado nas circulações, recepção.

MATERIAL		DESCRIÇÃO- LINHA
FORRO	-	Forro monolítico: chapa de gesso acartonado c/ pintura acrílica acetinada cor branca e arremates laterais c/ tabicas fechadas na cor branca.
		Forro removível em placa de gesso acartonado - 62,5x125cm com película de PVC.
		Forro removível em placa de gesso acartonado - 62,5x 62,5 cm com

		película de PVC.

34.4. Coberturas/Marquise

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
TELHAS		Telha metálica
TELHAS	VERIFICAR EXISTENTE	Telha em fibra

34.5. Portas em Madeiras

- Folhas em madeira semi-oca, espessura 3,5cm com pintura esmalte sintético acetinado
- Batente em chapa de aço nº 16 dobrada. Pintura em esmalte sintético acetinado, fixado com espuma de poliuretano.
- Para as portas de passagem de macas e sanitário PNE, usar barra de proteção horizontal em chapa de aço inox natural escovado.
- Para portas de sanitários de funcionários, utilidades e DMl: prever mola hidráulica.

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
TINTA		-Esmalte Acetinado
MOLA HIDRÁULICA		Mola aérea hidráulica
		Mola de piso

34.6. Ferragens

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
FERRAGEM PADRÃO		Banheiro com Roseta e Maçaneta Alumínio
		Externa com Roseta e Maçaneta Alumínio
DOBRADIÇAS		Dobradiça Reforçada com Anéis dimensões 3½” x 3” 2CAA – ATÉ 35 KG

34.7. Peitoris, Soleiras, Bancadas e Cordão

- Granito

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
GRANITO		Granito
AÇO INOX		Bancadas, frontões e saias em aço inox

34.8. Divisórias

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
DIVISÓRIAS		Painéis e Portas = laminado estrutural TS-10 mm, acabamento dupla face texturizado. Altura especial = 2,10m
		Perfis de alumínio = acabamento anodizado branco.
		Ferragens e acessórios = acabamento cromo natural.

34.9. Bate macas e Protetor de Quina

MATERIAL		DESCRIÇÃO - LINHA
BATE MACAS		Protetor para parede em perfil de alumínio e acabamento em PVC rígido
PROTETOR DE QUINA		Cantoneira em alumínio anodizado

35. SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade deve estar presente em todas as etapas de uma edificação, desde o projeto até seu uso diário, passando pela construção propriamente dita, que deve usar métodos e materiais que não comprometam o meio ambiente, tanto do local da obra propriamente dito quanto dos locais de onde os materiais foram extraídos, beneficiados ou fabricados.

35.1. DESEMPENHO DO EDIFÍCIO E SISTEMAS PARA USO RACIONAL DOS RECURSOS DO PLANETA

Escolha sustentável do terreno.
Realizar estudo de viabilidade ambiental, com o intuito de prever riscos e imprevistos nos custos e prazos levando-se em consideração as restrições legais e ambientais**.**

Investigação de áreas contaminadas: verificar se a área é passível de estar contaminada, especialmente em áreas urbanas onde existiram atividades potencialmente poluidoras, levantando-se em conta o histórico das atividades realizadas no local e nas imediações. Em caso afirmativo, realizar investigação confirmatória de contaminação por meio de equipe técnica especializada. Se comprovada a contaminação, realizar investigação detalhada para determinar a extensão e as características da pluma de contaminação e a análise de risco de exposição da saúde humana, identificando as técnicas de remediação.

Investigação do entorno: analisar a possibilidade de contratação de mão-de-obra local. Realizar consulta pública, divulgando o que será feito no local, horários de
funcionamento do canteiro, benefícios e transtornos previstos, bem como diálogo com a população local, consultando a comunidade do bairro.

É fundamental que a sociedade tenha um canal de comunicação disponível, claramente divulgado, para manifestar-se. Recomenda-se a realização de parceria com instituições ou comunidades que atuam no local para dar andamento a programas locais que podem vir ao encontro do empreendimento, como o estabelecimento de um programa de coleta seletiva de lixo (a prefeitura ou subprefeitura local também pode fornecer dados sobre planos e programas instaurados).

Analisar o estágio de desenvolvimento urbano da região, da proximidade de infra-estruturas11 da acessibilidade quanto à malha de transportes públicos, acessos existentes, fontes de recursos, redes de abastecimento e serviços urbanos disponíveis, prevendo estratégias para ligações com o transporte público, passeios públicos confortáveis, não-intervenção em áreas verdes e de lazer já constituídas.

Levantamento de aspectos naturais: avaliar o tipo de clima, os ecossistemas e a função da vegetação local, bem como realizar levantamento de fauna e flora existentes para previsão de reposição de áreas verdes e de conhecimento das precauções de expulsão de espécies animais.

Observação: a verificação da carta solar local, bem como da orientação do terreno, dos ventos dominantes,

dos índices pluviométricos e outros permitem identificar as melhores oportunidades de aproveitamento energético dos recursos naturais, posicionamento adequado de painéis solares.
Identificação de restrições legais e regulamentares: identificar todos os órgãos públicos que autorizam ou licenciam o empreendimento. Consultá-los quanto a restrições legais, exigências e empecilhos atrelados à área a ser escolhida. Analisar leis específicas, como plano diretor, lei de zoneamento local, lei de parcelamento do solo, bem como os códigos de obra e de postura locais.

Verificar se existe, por exemplo, Comissão de Política Urbana e Meio Ambiente na Câmara Municipal para participar de audiências públicas que informam sobre projetos de leis relacionados ao Plano Diretor da Cidade e ao Uso do Solo (em cidades com mais de 100 mil habitantes que tenham Secretaria Municipal do Meio Ambiente há necessidade de aprovações de projetos por esse órgão). Atender às diretrizes da Secretaria Municipal de Transportes com relação ao trânsito e à acessibilidade do empreendimento, aprovando projetos de edificações em razão do acesso e de restrições de vagas de estacionamento. Edificações devem seguir também orientações do município e investir em torno dos seus empreendimentos, a fim de diminuir o impacto no trânsito. Vale consultar o órgão de engenharia de tráfego local e o Departamento de Estradas de Rodagem do seu Estado.

Buscar informações sobre a necessidade de realização de Avaliação de Impacto Ambiental

(RAP, EIA/RIMA, EAS, EIV), dependendo do tamanho, complexidade e localização do empreendimento.A busca de informações pode ter início junto às secretarias estaduais de meio ambiente.

Avaliação das características físicas do terreno: avaliar topografia, natureza do solo, hidrologia, presença de mananciais e lençóis subterrâneos, bem como identificar áreas de fragilidade ambiental (Áreas de Proteção Permanente – APPs, áreas suscetíveis a assoreamento, áreas de rios e encostas, áreas definidas como Reserva Legal ou Área Verde e Unidades de Conservação).

Essas características geram restrições de uso e ocupação de solo e devem ser verificadas antes da elaboração do projeto do empreendimento.

Sistema eficiente do uso da Energia
Buscar sistemas de energia que reduzam o consumo e o desperdício, optando por alternativas energéticas menos impactantes. É importante buscar a redução do consumo energético, a fim de garantir o atendimento à demanda crescente de energia no país. As soluções propostas pretendem minimizar a utilização de equipamentos de condicionamento de ar, ventilação e exaustão forçada, iluminação artificial, chuveiros e aquecedores elétricos, entre outros.

Energia Solar: O edifício deverá incorporar sistemas de pré-aquecimento de água com aproveitamento de energia solar. Os sistemas propostos não deverá eliminar o uso dos aquecedores à gás previsto preliminarmente; mas os custos com gás serão reduzidos. A PMSP estuda estabelecer obrigatoriedade de utilização de energia solar para Edificações de maior porte.
Se adequadamente dimensionado e instalado, um aquecedor solar pode reduzir o consumo de energia elétrica em relação à que seria consumida em sistemas elétricos.

Geradores e No-Break

a. Grupo Gerador para assumir toda a carga a qualquer momento
b. Os circuitos divididos em sistemas críticos (sustentados por sistema No-Break) e semi critícos (sustentados por geradores que assumem o fornecimento de energia em menos de 15 segundos).
c. Estudos de viabilidade deverão ser realizados durante o projeto para avaliação de autogeração de energia nos horários de pico / ponta (17h30min horas às 20h30min horas).

Iluminação natural utilização de Sheds

Minimiza de forma considerável o consumo de energia conseqüente da iluminação artificial e a redução de sistemas de ventilação e exaustão forçada. Quando da necessidade da iluminação artificial, as lâmpadas deverão ser do tipo econômicas e de alto desempenho.

Elevadores

Devem ser projetados com eficiência de forma que seu dimensionamento e funcionamento sejam inteligentes.

Automação

Sistemas de automação predial são excelentes contribuições à eficiência energética, uma vez que monitoram e controlam, através de sensores estrategicamente posicionados, os sistemas de ar condicionado, aquecimento e ventilação forçada, a integração da iluminação natural e artificial, o uso dos elevadores, o sistema de combate a incêndio e outros.

Tecnologias sustentáveis – Energia

- Projeto de Luminotécnica
- Lâmpadas eficientes, de baixo consumo com reatores de alto fator de potência, tipo T8
- Luminárias de alto rendimento
- Sistema de sensor de presença nas escadarias e áreas da não presença permanente de pessoas.
- Sistema de fotocélulas nas áreas externas (iluminação de jardins, acessos, fachadas, comunicação visual.. etc.
- Sistema de automação
- Aquecimento Solar
- Sistema inteligente de elevadores
- Isolamento térmico
- Estudos de insolação
- Equipamentos energeticamente eficientes com selo PROCEL
- Isolamento térmico das coberturas
- Rede Subterrânea
- Setorização e controles automáticos de iluminação – circuitos independentes
- Uso de energia fotovoltaica para iluminação de pátios externos

Sistema eficiente do uso da Água

Verificar a viabilidade de implantação de sistemas de reuso de água e de tecnologias para boa gestão do consumo e do desperdício

Consumo eficiente

Emprego de equipamentos hidráulicos e componentes economizadores, tais como restritores de vazão, bacias sanitárias de volume reduzido, arejadores, torneiras de acesso restrito, entre outros. As tecnologias economizadoras para os pontos de consumo podem ser controladores de vazão ou controladores do tempo de uso ou uma combinação dos dois.

Aproveitamento de águas servidas

Utilização de sistema que permite a reutilização dos efluentes dos equipamentos sanitários (chuveiros, lavatórios, tanques, águas cinza). Concepção de pequenas estações de tratamento e armazenamento das águas cinza para posterior utilização em pontos de consumo que não exijam potabilidade, tais como descargas em bacias sanitárias, lavagem de pátios, entre outros. É extremamente importante que os sistemas de reuso não estejam interligados com tubulações de água tratada e estejam corretamente identificados.

- Aproveitamento de Águas servidas - O reaproveitamento das águas de uso dos lavatórios para alimentação das descargas poderá ser oportunamente estudado na fase de detalhamento dos projetos, pois o reuso implica na duplicação dos sistemas hidráulicos e na adoção de cuidados adicionais no

tratamento da água coletada.

Aproveitamento de águas pluviais
Utilização de sistema composto por captação, transporte, descarte, gradeamento, reservação, tratamento e desinfecção, recalque e distribuição das águas provenientes das chuvas para serem utilizadas em pontos de consumo que não exijam potabilidade, tais como sistemas de irrigação. Esse sistema deve ser rigorosamente sinalizado. Caso seja feito o reuso de água de chuva e de águas cinza, o sistema de distribuição para os usos não potáveis pode ser o mesmo e sem conexões cruzadas com o sistema de
água potável.

O Plano poderá propor a utilização de sistema de captadores de água pluvial com sistemas antivértices que permitirá reduzir os espaços / alturas para caimento das tubulações. Esta característica permitirá reduzir espaços para passagem dos diferentes sistemas.

Áreas permeáveis
Análise criteriosa de viabilidade e adequação de sistema de retenção ao local, minimizando a área impermeável com soluções como pavimentos permeáveis, planos de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração, coberturas ou tetos verdes.
Uso de pisos tipo concregrama para aumentar a área permeável. Utilizado em pátios, áreas de estacionamento, circulações externas... etc.

Tecnologias sustentáveis – Água

- Bacias com caixas acopladas
- Válvulas de duplo acionamento ou de fluxo determinado (6 l por descarga)
- Mictório com sensor de presença
- Torneiras de fechamento automático
- Torneiras com fluxo reduzido de água e sensor de presença e chuveiros com arejadores
- Irrigação por gotejamento
- Válvulas com consumo máximo de 6 l por descarga.
- Paisagismo com necessidade de reduzida irrigação
- Uso de água não potável para irrigação
- Torneiras temporizadas

Conforto Ambiental -Qualidade do Ar interior e Ambientes internos
Conforto Térmico, iluminação e acústica.
Os aspectos de saúde e conforto do usuário são determinantes para a sustentabilidade Do empreendimento, tanto sob a ótica ambiental quanto social e econômica, uma vez que têm relação direta com o valor imobiliário dele.

Materiais não tóxicos
Priorizar o uso de materiais que não utilizem produtos tóxicos na fabricação (como
tintas e vernizes) nem produtos que liberem gases tóxicos durante sua aplicação ou
uso (como vários produtos de construção e de limpeza).

Ventilação e renovação de Ar
Prever ventilação eficaz que garanta um bom nível de qualidade do ar e realizar estudos das taxas de renovação de ar para áreas condicionadas artificialmente.
Garantir a ventilação eficaz e o controle de fontes de odores.

Controle das fontes poluidoras
Fontes provenientes de elementos tais como revestimentos, isolamentos, colas, adesivos e solventes, pinturas, impermeabilizantes, evitando ter em sua composição elementos com compostos orgânicos voláteis (VOCs) ou partículas respiráveis.
Vazamentos e contaminações
Prever instalações prediais, redes de distribuição e armazenamento bem estruturadas e seguras quanto a riscos de vazamentos e contaminações. Atenção especial ao posicionamento das tomadas de ar externo para que não insuflem poluentes do exterior para o interior do edifício.

Conforto
Criar projetos que conciliem as características bio climáticas com relação às formas de ocupação do empreendimento, antes de definir posicionamento no lote, espessura das paredes, dimensão das aberturas ou materiais que serão empregados, contribuindo para um bom nível de conforto higrotérmico (considerar, dependendo da região, oscilações entre inverno e verão).

Uso eficiente do sistema de Ar Condicionado
Evitar ao máximo o uso de ar-condicionado. Prever dispositivos para controle da temperatura interna de ambientes.
Realizar estudos da homogeneidade na difusão do ar condicionado.
Utilizar sistemas de Ar Condicionado com equipamentos de alta eficiência e uso do gás ecológico (sem CFC), para não agredir a camada de Ozônio.

Acústica
Realizar estudos para conforto acústico (verificar atenuação sonora através do envelope do edifício, (projetar barreiras acústicas e utilizar materiais isolantes acústicos).

Iluminação
Realizar estudos para conforto luminoso que priorizem iluminação natural e garantam iluminação artificial adequada, reduzindo efeitos de ofuscamento e desvios de níveis de iluminação ambiente.

Iluminação natural: A arquitetura seguirá critérios de racionalidade, tais como, o vidro que poderá ser usado nas fachadas expostas à radiação solar direta, porém serão protegidas por brises para controle de insolação e elementos sombreadores incorporados á arquitetura para o controle de ofuscamento de luz.

Aproveitar a luz exterior como, por exemplo, a instalação de janelas altas para melhor distribuição da luz, ou a previsão de brises que direcionem a luz para os pontos mais afastados das janelas, ou através de aberturas laterais (devidamente protegidas contra o excesso de insolação) e/ou aberturas zenitais.

Iluminação artificial: Adotar sensores de presença, especialmente nas áreas comuns, e racionalização no dimensionamento e composição dos circuitos. Especificar lâmpadas e luminárias de alto desempenho que emita pouca ou nenhuma energia na forma de calor, minimizando sua contribuição à carga térmica.

Desenvolvimento racional de fachadas e coberturas
Considerar o posicionamento e dimensionamento das aberturas, das proteções solares, a previsão de iluminação zenital, a adequação de envidraçamentos, as influências das construções vizinhas, as proporções dos espaços exteriores e interiores e, ainda, as influências de formato, rugosidade e cores dos materiais componentes das fachadas e coberturas. Em climas quentes, é melhor evitar o ganho de carga térmica do que remediar o problema depois.

Ventilação Natural
Adotar ventilação natural sempre que possível, principalmente na copas e sanitários.
Configurar dois ambientes, de modo a permitir soluções do tipo ventilação cruzada, efeito chaminé,

ventilação noturna uso de peitoris ventilados, ventilação subterrânea, ventilação pela cobertura, ventilação através de espaços intermediários, fachada dupla ventilada, efeito chaminé balanceado. entre outros.

Ilhas de calor
Uso de coberturas brancas (telhas termo-acústico pré-pintadas) e pisos de cobertura (áreas descobertas e impermeabilizadas) pintada de branco com tinta de alto índice de refletância para diminuir a criação de ilhas de calor.
Plantio de arvores nas áreas externas (pátios e estacionamentos)

Demais recursos

- Telhados e terraços verdes com espécies nativas que necessitam de menos irrigação e contribuem para o conforto térmico
- Lajes impermeabilizadas (sem acesso) com argila expandida
- Visão para a paisagem externa
- Nas áreas hospitalares não deverão existir áreas para fumante
- Gerenciamento da qualidade do ar durante a obra
- Gás ecológico – para os sistemas de Ar Condicionado VRF, quando for o caso, com o intuito de não agredir a camada de ozônio.

Seleção de materiais / processos construtivos
Buscar materiais e processo que reduzam a utilização dos recursos naturais e que contribuam para a manutenção da biodiversidade.
A seleção de materiais influencia diretamente no desempenho do edifício ao longo de seu uso e operação e também na minimização de impactos ambientais na fase de construção, envolvendo uma análise integrada entre os produtos disponíveis, a qualificação de seus fornecedores e ainda com relação aos sistemas e processos construtivos requeridos.
Informações sobre certificação de produtos podem ser obtidas junto ao SiMaC – Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos, que trata dos diversos aspectos do desempenho dos materiais construtivos. A conformidade dos materiais induz à eficiência em termos ambientais, uma vez que age na durabilidade e na eficiência dos sistemas construtivos, reduzindo perdas de água e energia.

Materiais
Procedência
Selecionar materiais e componentes dando preferência aos procedentes de fontes renováveis e que contenham componentes reciclados ou reutilizados. Observar as distâncias de transporte, optando por recursos disponíveis nas proximidades do canteiro (preferência aos materiais locais). Não utilizar madeiras constantes da lista de espécies ameaçadas de extinção. Utilizar madeira proveniente de fontes manejadas, certificadas ou em condições de reutilização, especialmente para madeiras e painéis
compensados, esquadrias, pisos, acabamentos e construção temporária, tais como: escoras e formas para concreto, bandejões e barreiras de pedestres.
Verificar a possibilidade de redução do volume de material consumido, escolhendo materiais e componentes com menos embalagens ou embalagens mais leves. Avaliar capacitação e conduta dos fornecedores de materiais e sistemas.

Características do material
Analisar, no que diz respeito ao ciclo de vida, os materiais a serem utilizados, dando preferência aos reutilizáveis, recicláveis ou biodegradáveis. Analisar e ponderar a energia embutida nos materiais a selecionar. Escolher materiais com maior aproveitamento e maior vida útil. Dar preferência a materiais não frágeis e, se possível, desmontáveis.

Escolher materiais e equipamentos de fácil acesso e manutenção.

Não utilizar materiais constituídos de amianto. Escolher materiais de menor toxicidade ou de menor impacto ambiental sempre que possível. Não utilizar sistemas de combate a incêndio à base de Halon. Não utilizar refrigerantes à base de CFC no sistema de condicionamento artificial. Substituir equipamentos como boilers e geradores à base de combustíveis fósseis.

- Utilização de materiais regionais, que não ultrapassem um raio de 800 km da obra para redução do impacto ambiental.
- Utilização de materiais com conteúdo reciclado
- Materiais biodegradáveis
- Analisar logística de transporte e utilização de materiais regionais.
- Uso de materiais com conteúdo reciclado: blocos, britas, areia e piso intertravado.
- Utilização de concreto e cimento CP III com escoria de alto forno siderúrgico
- Uso de madeira certificada.

Processos construtivos e aplicação em canteiro de obras

Selecionar materiais e componentes considerando seu modo de transporte, de entrega, critérios de armazenagem e método de aplicação, volume e características do resíduo gerado. Adotar sistemas construtivos modulares e de montagem que evitem as perdas nos processos construtivos, visando a um processo produtivo mais limpo.

Adotar sistemas construtivos para o empreendimento de baixo consumo de água e energia

Racionalização dos sistemas construtivos com redução de desperdícios Sistema construtivo / Ambiente

- Paredes internas no sistema Dry-Wall - Trata-se de um sistema de execução de paredes à seco, constituído de placas industrializadas de gesso acartonado estruturadas com perfis metálicos, que permitirão rapidez e otimização nos prazos da obra, redução de peso nas estruturas, ganho de área útil e considerável redução de geração de entulho, com relação ao sistema convencional de alvenarias compostas de tijolos de barro / blocos cerâmicos / blocos de concreto assentados com argamassas.
- Estruturas Pré fabricados de concreto ou metálicas.
- Área para depósito de lixo reciclável. Prever instalações e logística para a gestão dos resíduos de uso, possibilitando a implantação de sistemas de coleta de lixo eficientes e que permitam a triagem feita pelo próprio usuário.

Processo de inovação e projeto

Projeto arquitetônico

Deverá contemplar possibilidades de expansão e modernização futuras.

Acessos

Acesso seguro e facilitado para as atividades de manutenção dos elementos construtivos, e dos equipamentos.

Acessibilidade

Prever instalações dimensionadas para possibilitar o deslocamento de pessoas com necessidades especiais ou destinando unidades específicas para tal.

Áreas externas

Proporcionar espaços externos de qualidade para os usuários do edifício.

Mobiliário

Mobiliário executado com madeira certificada

Proporcionar acesso visual ao exterior

Manual do Usuário

Disponibilizar as-built do projeto com as informações necessárias, e manual do usuário, ressaltando as práticas de sustentabilidade adotadas, e as responsabilidades dos gestores e futuros usuários.

Reformas

Plano ambiental de qualidade do ar durante a obra

Estruturas existentes
Manter 40% das paredes, pisos e coberturas e manter 50% dos elementos estruturais, quando possível garantindo as condições de segurança e eficiência das estruturas existentes.

Demolições
A demolição gera impactos que devem ser minimizados. Muitas áreas já possuem construções que serão demolidas antes do início das obras do empreendimento.
A saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos devem estar protegidas nessa fase, devendo ser minimizados os incômodos gerados à comunidade do entorno (especialmente excesso de ruídos e poeira). Outros riscos, gerados a partir do desprendimento de gases, faíscas, lançamentos de fragmentos e material particulado excessivo, também devem ser considerados.
Deve-se estipular uma comunicação entre os ocupantes do entorno e os responsáveis pelo local a ser demolido, informando sobre as ações que serão realizadas no local.
Um grande impacto gerado pela demolição está relacionado aos resíduos gerados. Alguns desses resíduos podem ser separados e reaproveitados na própria obra, os demais devem ser destinados corretamente.
Existem empresas fazendo a previsão de equipamentos para reciclar (triturar e peneirar) resíduos de demolição no próprio local da obra, com o objetivo de reaproveitar materiais como brita e reutilizá-los em locais de pavimentação e outras aplicações que não necessitam de materiais de alta qualidade ou elevada resistência. Essa ação reduz a utilização de materiais mais nobres e os impactos causados pelo transporte e destinação dos resíduos descartados.

Plano ambiental de qualidade do ar durante a obra e Comunicação com o entorno
Canteiro de Obra
Logística e Segurança nos Canteiros de Obras
Prever local e horário para entrada e saída de veículos, evitando transtorno nas vias de acesso, como,trânsito e ruído.
Verificar o horário mais adequado para entrada e saída de veículos.
Prever local para carga e descarga de materiais, colocação de caçambas e estacionamento de veículos, não ocupando vias públicas.
Prever rampas em locais dentro da construção e nas vias de acesso.
Zelar pela segurança na circulação dos pedestres e funcionários com placas, sinalizações de pontosde-venda e depósito de materiais.
Prever mecanismos de contenção na probabilidade de erosões ou desmoronamento de terra.
Avaliar a viabilidade de adotar no canteiro sistemas de reuso de água e geração de energia, visando a um consumo mínimo desses recursos.
Analisar o sítio quanto ao posicionamento das redes públicas, a fim de evitar perfurações de redes.
Monitorar as entregas de materiais e os procedimentos de estocagem com a finalidade de evitar derramamentos ou vazamentos.
Adotar práticas adequadas de manutenção e limpeza das ferramentas, equipamento e veículos utilizados nos canteiros adotando sistema de contenção de efluentes.
Implantar mecanismo de lavagem de rodas evitando sujar os logradores públicos e colocação de tapumes.
Instalar contenções e ter cuidados especiais na estocagem de produtos inflamáveis ou que gerem resíduos perigosos.
Monitorar e adotar medidas de proteção nas práticas passíveis de geração de faíscas.
Monitorar e adotar medidas de proteção nas práticas passíveis de lançamento de fragmentos ou material particulado excessivo.
Reduzir incômodos gerados pelo canteiro, como poeira, ruído, mau cheiro, transtorno nas vias.

Comunicação com a Comunidade do Entorno do Empreendimento
É essencial ouvir e informar a comunidade do entorno, mantendo canais claros de comunicação.
Informar sobre a realização de vistoria dos imóveis do entorno, avaliando seus estados,
garantindo reparos a possíveis danos.

Antes do início da obra, comunicar sobre o que ocorrerá no local, os horários de funcionamento do canteiro, períodos e locais de entrada e saída de caminhões.
Comunicar a política socioambiental da empresa à comunidade e aos possíveis interessados. A comunicação pode ser feita por meio de placas, sites, panfletos, tapumes e outros meios.

Gestão de Resíduos durante a obra e coleta seletiva de lixo do empreendimento
Descarte de no máximo 50 %

Coleta
Promover e organizar um sistema de coleta eficiente (entulho, vidro, plástico, papel, telhas...) minimizando o problema da deposição clandestina, estimulando dessa forma a sua deposição em local regular e estabelecidos pela prefeitura. A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento desses materiais (como exemplo o entulho: triturado poderá ser utilizado como sub-base para pavimentação de ruas e acessos, enchimento das fundações e aterros de via de acesso).

Tratamento de efluentes
Avaliar a viabilidade de tratamento dos efluentes líquidos, não lançando à rede pluvial os resíduos da lavagem do canteiro que contenham material sólido ou contaminantes. Prover instalações de tratamento e rotinas de monitoramento.

Resíduos
Evitar derramamento ou vazamento de materiais e resíduos, escolhendo transportadoras adequadas ao tipo de material transportado.
Classificar os resíduos da obra de acordo com o tipo e o volume gerado.
Verificar a possibilidade de redução na geração de resíduos, utilizando produtos que tenham menos embalagens ou evitando perda ou desperdício de produtos.

Definir **Plano de Gerenciamento de Resíduos**. Observar leis e normas de classificação de acordo com a fase em que a obra se encontra e definir alternativas de destinação de resíduos com base nas melhores alternativas econômicas e ambientais (muitos resíduos podem ser reutilizados dentro da obra ou comercializados).
Definir a logística de triagem, acondicionamento e transporte interno de acordo com a destinação.
Levantar as empresas qualificadas para transporte e destinação final dos resíduos. Contratar empresas qualificadas, exigindo licenças ambientais dos transportadores e dos locais de destino. Monitorar documentos, licenças e autorizações necessárias, elaborando fichas de controle de movimentação de resíduos.
Verificar se a prefeitura da cidade do empreendimento possui sistema de recolhimento de entulhos ou solicitar informações junto a este órgão que é o mais adequado para informar sobre o melhor procedimento com relação ao manuseio e destino desses tipos de resíduos na sua região.

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

-Pisos permeáveis
-Coberturas permeáveis
-Acessibilidade
-Conectividade urbana
-Caixa de retardo
- Controle de obra e impacto na vizinhança
-Transporte coletivo
-Transporte alternativo
-Vagas preferenciais
-Trilha ecológica
-Preservação vegetal
-Identificação vegetal
- Redução das Ilhas de Calor
-Bicicletário
- Ciclovias

- Bacias com caixas acopladas
- Válvula de duplo acionamento
- Mictório seco
- Mictório com sensor de presença
- Válvulas de fechamento automático
- Torneiras e chuveiros com arejadores
- Medição individualizada
- Medição remota
- Uso de água de chuva
- Irrigação por gotejamento
- Reuso de águas cinzas

-Lâmpadas eficientes
-Luminárias de alto Rendimento
-Sensor de presença
-Sistema de Fotocélulas
-Automação
-Rede subterrânea
-Aquecimento Solar
-Bombas de calor
-Elevadores inteligentes
-Medição remota
-Isolamento térmico
-Energia fotovoltáica
-Energia eólica
-Estudo de insolação
- Isolamento térmico de coberturas

- Materiais Regionais
- Materiais com conteúdo Reciclado
- Materiais Rapidamente Renováveis
- Materiais com baixa energia incorporada
- Infra-estrutura para Reciclagem
- Gestão de resíduos no empreendimento e obra
- Compostagem de resíduos de poda
- Materiais Biodegradáveis
- Uso de resíduos de demolição em obra
- Racionalização do canteiro de obra

- Ventilação natural nos Ambientes
- Adesivos , tintas e carpetes com baixo VOC
- Gás refrigerante de baixo impacto Ambiental
- Conforto térmico dos Ambientes
- Controlabilidade do sistema de A/C e Iluminação
- Iluminação natural nos ambientes
- Telhados verdes
- Visão para paisagem Externa
- Controle de ofuscamento

IV INTERFACE COM AMBIENTAÇÃO

No Anexo VIII deste edital encontraremos as listagens de mobiliários e acessórios que compõem os ambientes e que denominamos ambientação. Nele estão contidas as listagens de todo o mobiliário necessário para a operação da CME e Laboratório Centrais.

Deverá ser feita grande interface em relação aos ambientes do ponto de vista de dimensionamento e necessidades de pontos de instalações.

Foram considerados itens que são regularmente incorporados em cada ambiente da CME e Laboratório Centrais e que atendem as necessidades básicas das rotinas e serviços a serem oferecidos em cada setor.

V INTERFACE COM TECNOLOGIAS CLÍNICAS

No Anexo VIII deste edital encontraremos as listagens de equipamentos necessários para a operação da CME e Laboratório Centrais. Deverá ser feita grande interface entre equipamentos e ambientes do ponto de vista de dimensionamento e necessidades de pontos de instalações.

VI COMUNICAÇÃO VISUAL

O projeto de padronização da Comunicação Visual deverá se desenvolver dentro dos princípios do projeto arquitetônico contemplando, Sinalização Interna e Externa, inclusive os letreiros e quadro diretor geral, quadros diretores dos setores, sinalização indicativa e direcional das circulações, placas de local (paredes, divisórias e portas), itens de segurança (sinalização de bombeiro e saída de emergência), bem como a sinalização de serviço (banheiros, depósitos, DML).

Desta forma, deverá ser obedecido manual básico de toda a Rede de Atenção Primária da Comunicação Visual, com a identidade visual do órgão gestor, dimensionamento e caracterização das placas de toda a natureza (placas de porta, identificação de fluxo, bandeiras, totens verticais ou horizontais, sinalização de exteriores, placas de Proibido Fumar, etc) e aplicação de identidade visual e sinalização para a fachada.